

2021 年度
愛知県立芸術大学大学院美術研究科
博士後期課程美術専攻

博士学位論文

中国南方庭園の構成モデルの検証と構築研究
—現代におけるパブリックスペースデザインへ向けて—



郭 軼 非

中国南方庭園の構成モデルの検証と構築研究

—現代におけるパブリックスペースデザインへ向けて—

令和3年度 博士学位論文

郭 軼 非

指導教員 [正] 関口 敦仁

[副] 柴崎 幸次

[副] 佐藤 直樹

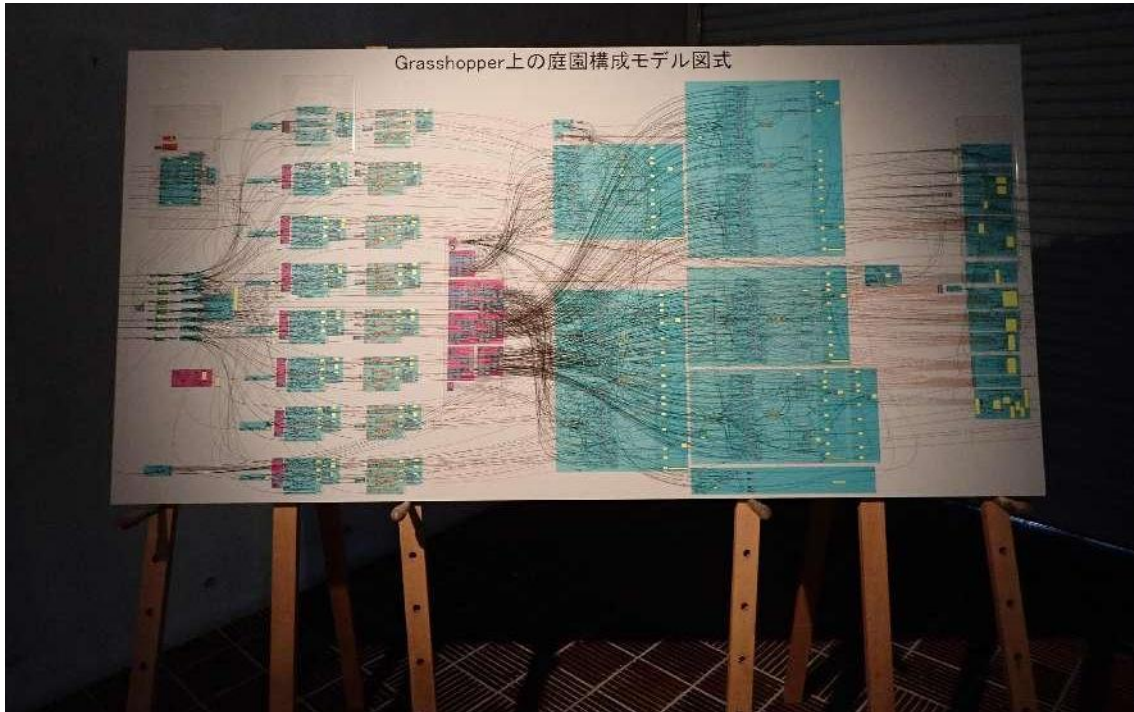
目次

研究作品.....	5
凡例.....	10
序論.....	11
第1章 研究背景と目的.....	14
1. 1. 古典庭園を参照する現代パブリックスペースデザイン.....	15
1. 1. 1. 問題提起.....	21
1. 2. これまでの南方庭園研究とその分析.....	30
1. 2. 1. 南方庭園と日本回遊式庭園の比較.....	31
1. 2. 2. 道教がもたらす南方庭園の自然観.....	47
1. 2. 3. 隠棲思想と写意庭園.....	48
1. 2. 4. 道教の自然観に基づく造園模式.....	52
1. 3. 本研究に関連する先行研究.....	57
1. 3. 1. 庭園空間のシークエンスに関する研究.....	58
1. 3. 2. パラメトリック・デザインの考察.....	62
1. 4. パラメトリック・モデルベースの研究方法.....	64
第2章 庭園構成モデルの構築への検証.....	66
2. 1. 動線から南方庭園の解釈と定義.....	67
2. 1. 1. 庭園空間全体のトポロジー的特徴.....	69
2. 1. 2. 庭園空間の主副関係.....	75
2. 1. 3. シークエンス構成による景観グループ.....	80
2. 1. 4. 景、通過点と停留点.....	81
2. 2. 庭園基本構造の構成要素の抽出.....	83
2. 2. 1. 空間の機能性.....	84
2. 2. 2. 空間の開閉度.....	87
2. 2. 3. 空間の面積.....	88
2. 2. 4. 移動距離と方向.....	89
2. 3. 庭園構成モデルの構築.....	90
2. 3. 1. パラメーターによる庭園構成モデルの構築.....	91
2. 3. 2. 庭園全体による定量化.....	94
2. 3. 3. 景観グループによる定量化.....	95

2. 3. 4. 空間のディテールによる定量化.....	97
2. 3. 5. 庭園構成モデルのアルゴリズム.....	100
第3章 庭園の構成分析とデータ構築.....	115
3. 1. 構成モデリングを用いたデータ分析.....	116
3. 1. 1. モデリング対象庭園 A : 暢園.....	120
3. 1. 2. モデリング対象庭園 B : 怡園.....	124
3. 1. 3. モデリング対象庭園 C : 網師園.....	131
3. 1. 4. モデリング対象庭園 D : 退思園.....	137
3. 1. 5. モデリング対象庭園 E : 留園.....	144
3. 2. 分析データから見る庭園の特徴.....	151
第4章 解析データから庭園の構成.....	163
4. 1. 庭園の構成モデルを用いるデザイン検証.....	164
4. 1. 1. パラメトリック・モデルベースの 庭園空間構成モデル.....	165
4. 1. 2. 庭園構成モデルを使用した提案： 洛邑古城テーマパークリデザイン.....	169
4. 1. 2. 1. デザイン対象地リサーチ.....	170
4. 1. 2. 2. 現状分析.....	175
4. 1. 2. 3. デザイン方針とコンセプト.....	183
4. 1. 2. 4. プランニング.....	188
4. 1. 2. 5. 庭園構成モデルを用いる基礎設計.....	192
4. 1. 2. 6. デザイン提案.....	198
4. 2. 庭園構成モデルの修正.....	206
第5章 まとめ.....	210
5. 1. 庭園構成モデルの評価.....	211
5. 2. 現代における庭園構成のプロセスとその課題.....	213
5. 3. 結論.....	220
和文要旨.....	226
英文要旨.....	228
謝辞.....	230
参考文献.....	231
注と引用.....	233

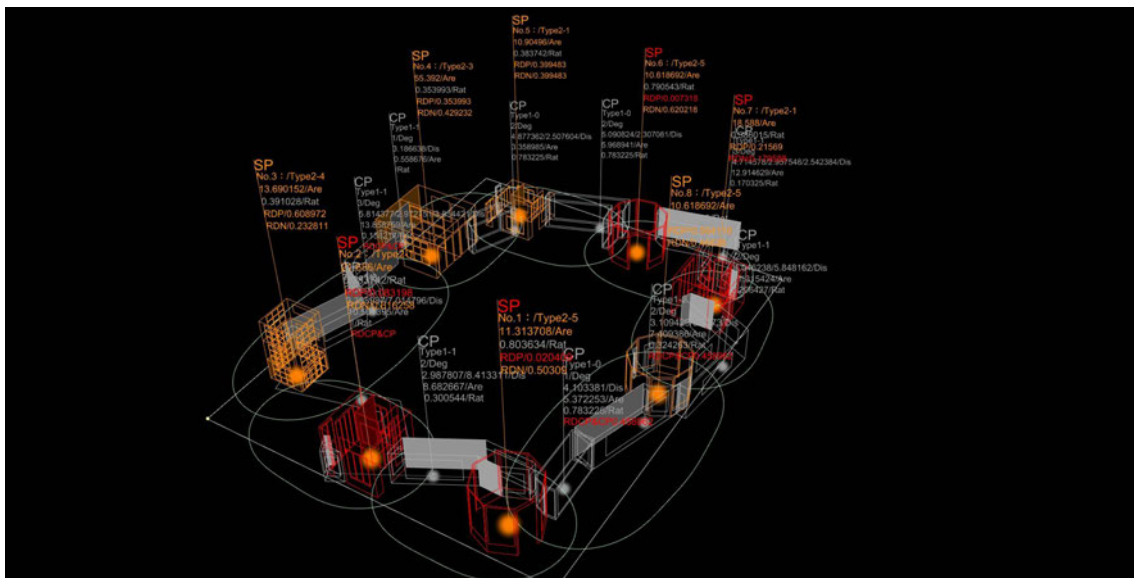
研究作品

作品1：「パラメトリック・モデルベースの庭園空間構成モデル」



作品1-①プレゼンボード：GH上の庭園構成モデルプログラミング全体像
サイズ：900mm × 1800mm

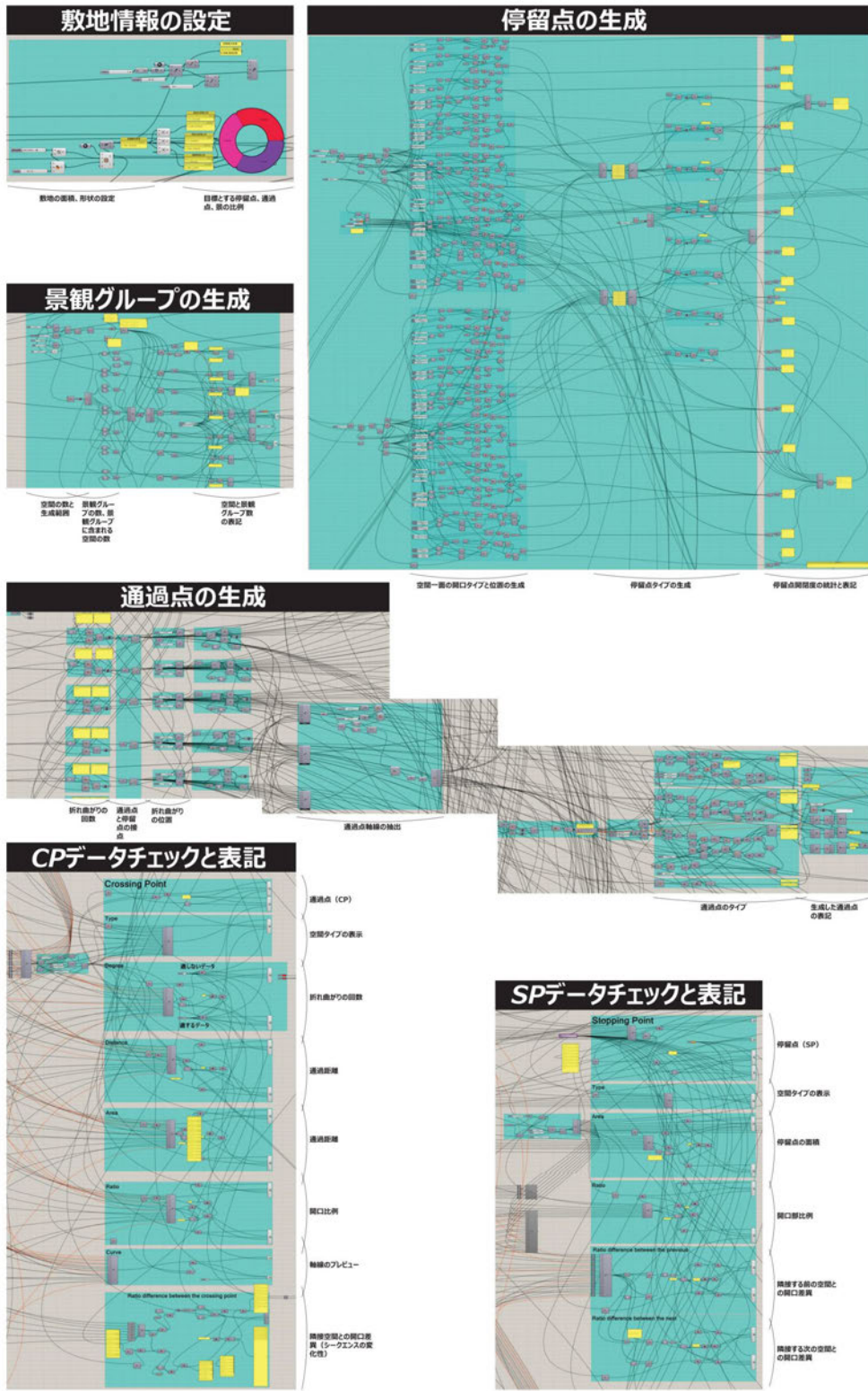
素材：スチレンボード、合板、アクリル板2mmレーザー加工



作品1-②動画：庭園構成モデルの自動生成シミュレーション

時間：2min47s

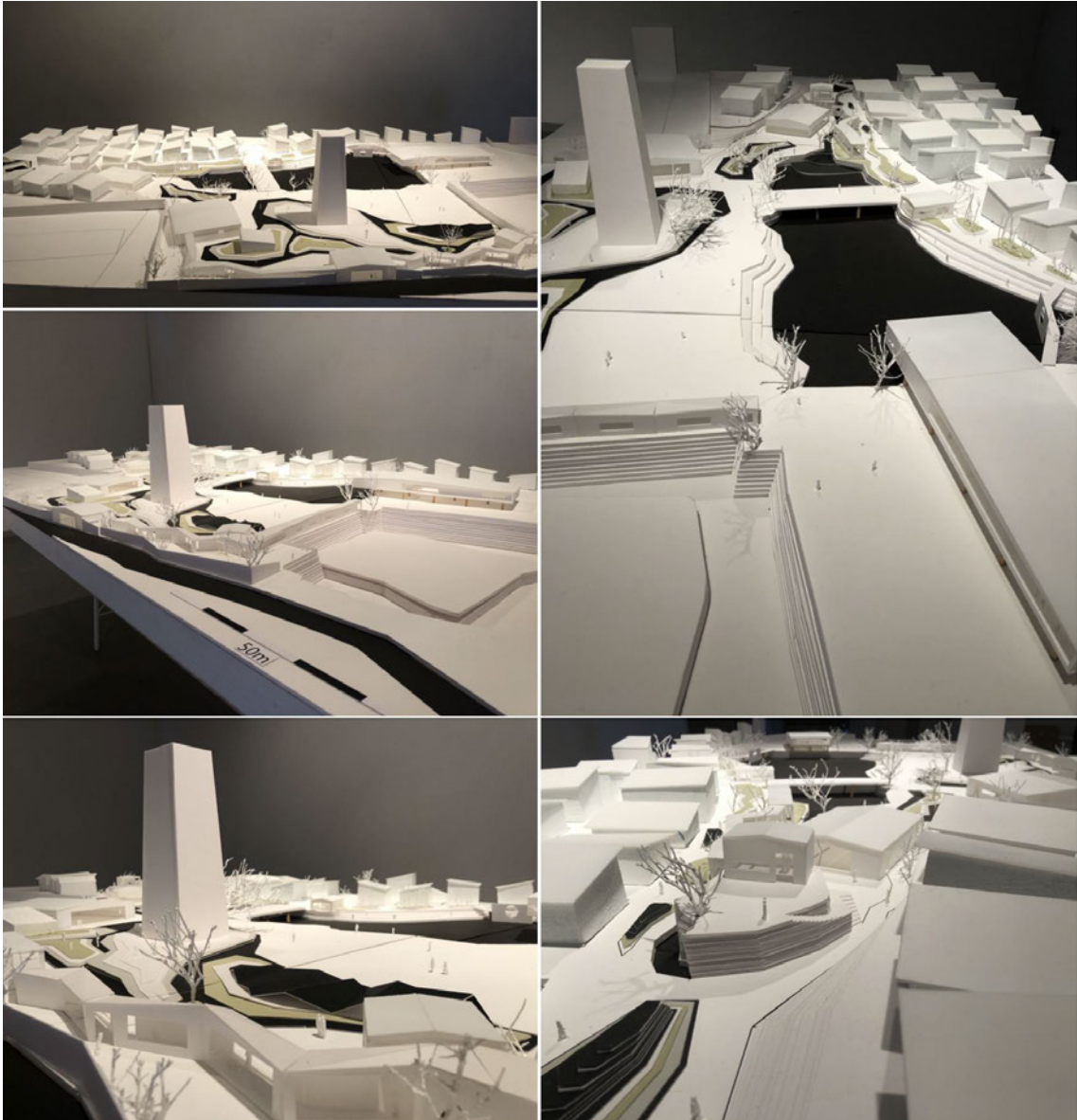
素材：プロジェクターを用いてPrで作成した動画をプロジェクション



作品 1 - ③モデリングソフトプラグイン：コンピューター上の庭園構成モデル（手動生成バージョン）

素材：I Mac × 1 台、コンピューター上で稼働するモデリングツール、Rhinceros、Grasshopper

作品2：「庭園構成モデルを使用した提案：洛邑古城テーマパークリデザイン」

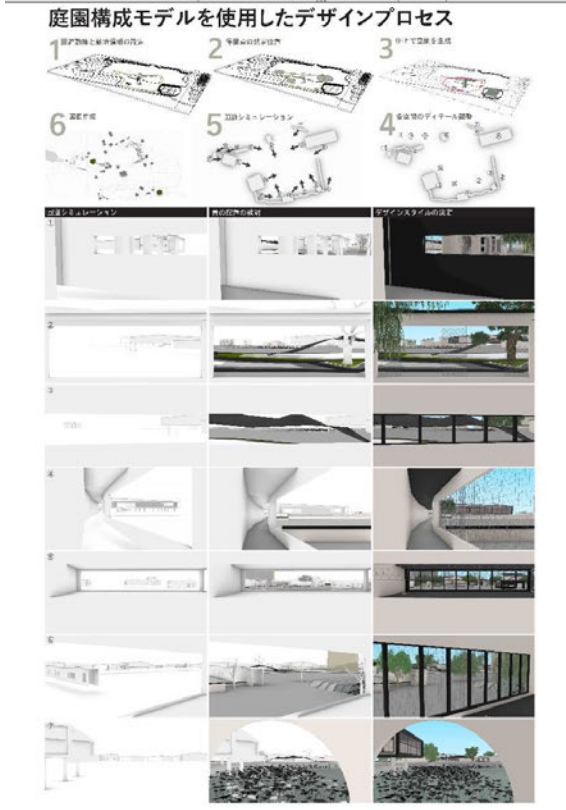


作品2 - ① 模型：洛邑古城テーマパーク

サイズ：1200mm × 2400mm × 300mm

スケール：約 1:800

素材：スチレンボード、合板、ポリプロピレン板 1.5mm、画用紙、アクリルなど



2-②プレゼンボード：庭園構成モデルを使用したデザインプロセス図示
サイズ：B0×4
素材：スチレンボードに出力プリント貼り



作品 2 - ③ 動画 : 回遊シミュレーション

時間 : 10min24s

素材 : プロジェクターで 3DCG ウォークスルーをプロジェクション

凡例

- 1 本文の記述にあたって、参考とした史料および論文について、単行本には『 』を、論文には「 」を付して区別し、著者には敬称をつけない。
- 2 中国庭園では、一種の庭園でも分類方法によって様々な呼び方がある。本研究が対象とする庭園の正式名称は、「自然山水をモチーフとする非規則的整形庭園」である。現存する事例の多くは中国南方の蘇州に位置するため、蘇州庭園または南方庭園とも呼ばれる。本文では、他種の庭園との比較にあたって、「南方庭園」と略称する。
- 3 庭園空間や、庭園のシーケンス景観など、庭園における空間的特徴について述べる際、明記しない限り、庭園とは南方庭園のことを指す。
- 4 本研究で行う庭園構成モデルの再構築は、パラメトリックモデリングを基本的な分析方法とする。パラメーターの相関関係によって南方庭園の空間構成を生成するモデルを、以下「庭園構成モデル」と略称する。
- 5 庭園空間の分析と庭園構成モデルの構築に用いる、ビジュアルプログラミング言語をベースとする3Dモデリングツール「Grasshopper」をGHと略称する。

序論

本論文で言及する現代パブリックスペースは、「現代」と「パブリックスペース」それぞれの定義から捉えたものである。「現代」の部分は2つの意味を持っている。一つ目は、旧来からの統治階級と民衆の分断ではなく、議論が許容され、公正、寛容、自由の精神が求められる社会的背景である。二つ目は、情報社会化、環境悪化、グローバル化、都市化、少子高齢化、アイデンティティの喪失など、我々が生きる時代に直面しなければならない時代の特殊性である。「パブリックスペース」の部分は、市民の日常生活や社会活動のために公共で使用される屋外及び室内空間のうち、街路、都市広場、建築群を結ぶ緑地、公園、水辺緑地、場所など、建築を含んだ屋外の空間であり、プライベート空間に対して、都市環境向上及び都市生態のニーズ、及び市民の心理的訴求を満たそうとする非排他的空間である。

1990年以降、中国は高度経済成長期を迎え、都市規模の基盤整備が勧められていった。その現場では、いかに合理的に現代パブリックスペースデザインを考えるかが、普遍的な都市課題となっている。しかし、儒教国家の長い歴史の中で、「環境デザイン」、「公共の場」などの概念すら、庶民には持ち合わせていなかった。また、市民公園、緑道、広場、水辺緑道、住居緑地帯などの公共の場が求められる現代ライフスタイルに対して、本土の歴史的空間から参考にできる資料は極めて少ないのが現状である。そこで、1949年後ソ連^[1]による都市計画支援をはじめとし、西洋から発信された環境デザインの概念から生まれたデザイン方法論や、具体的な建築スタイル、ファニチャー、建築のスキンに至って、全般的に参照しながら、試行錯誤の中で都市景観づくりが進められていた。

近年では物質的欲求が満たされた都市に対して、中国独自のアイデンティティに基づいた都市景観デザインに方向転換する傾向が出始め、このような背景から、現在では、あらゆるデザイン領域において「中国式」を求められている。景観デザインにおいては、独自のシーケンス変化を特徴とする『南方庭園』が、新たな中国式景観デザインの一種のモデルとして多く扱われている。その独自のシーケンス変化の本質を明確にすることは、現代都市景観に庭園空間の魅力を継承させていく鍵といえる。しかし、明時代の計成が著した造園技術書『園冶』（1634年）から現代の南方庭園に関する書籍に至って、南方庭

園のシークエンス変化の特徴に関する記述は、一步でも前に進めば異なる風景が目映るといふ「一步一景」、限られた空間の中で豊かな庭園風景を見せるという「小中見大」などの大掴みの理論にと留まっている。また、「一步一景、小中見大」の空間造営については、借景、対景、漏景、挟景など庭園の造景手法を曖昧に言及している。一方、現代都市景観の造営において「一步一景、小中見大」のシークエンス演出と、借景、対景、漏景、挟景などの造景手法はどのようなリズム・スケールを前提条件とするか、また、庭園空間全体から「南方庭園」であると言える決定的な基本構造はどのような特徴を有するかが明確にされていない。これを背景に、山、池、木、滝、池など伝統庭園のスキンを単一に模倣し、デザイン対象敷地に配置するだけで「南方庭園」を取り入れた現代パブリックスペースデザインと称する事例も現れている。「一步一景、小中見大」の基礎となる庭園のレイアウトや、風景を見せるための連続する空間の基本構造では、南方庭園や他種の回遊式庭園との相違点や特質があるにも関わらず、言葉を用いて精密に定義することは困難である。そのため、南方庭園のシークエンス変化を取り入れた現代のパブリックスペースデザインにおいて、庭園空間の基本構成へ評価すべき部分が、山、池、木、舗装、紋様や建築様式など庭園のスキンの美しさへの評価と混乱しやすい傾向がある。結果的に庭園の見た目だけの模倣となって作られたデザインケースが多く見受けられる。

本研究では、山、池、木、舗装、紋様や建築様式など庭園のスキンと「一步一景、小中見大」といった庭園の中核理論を、それぞれ「景」や「景を見せるための連続空間」と捉え、「景を見せるための連続空間」の造営だけでも整えていけば、景のない庭園も庭園として成立するのではないかという観点から行っていく。表層的な装飾を取り除いた中国庭園には何が残されているかを掘り出すことを目指し、南方庭園を生かし、新たな合理性を有する現代パブリックスペースの一つの可能性を提示する。そして、庭園シークエンスを構成する諸空間の複雑な関係性を明確にするために、パラメトリック・モデルでの分析を行い、その結果を基に数値やデータから「一步一景、小中見大」の基本的空間構成を定義していく。また、デザイナーが庭園空間のシークエンス特徴を取り入れたデザインを行う際に支援できるよう、モデリングツールを通じて研究成果のモデル化を目指す。これらを研究成果とし、証明するため、庭園構成モデルを用いてデザインの提案も行い、その成果と庭園構成モデルの評価をCG、シミュレーションやモデリングなどの方法で視覚化する。論文では5章で構成し、以下のアプローチで結論を示していく。

「第1章 研究背景と目的」では、庭園空間を取り入れた現代パブリックスペースデザインについて、庭園空間を取り入れるようになった要因と問題点について述べる。また、これまでの庭園に関するシークエンス研究を比較した上

で、パラメトリック・モデルベースから庭園空間のシーケンス研究へアプローチすることについて、その可能性と有効性について述べる。

「第2章 庭園構成モデルの構築への検証」では、これまでの南方庭園の分析を元に、パラメトリック・デザインの視点から庭園のシーケンス構成要素を抽出し、庭園構成モデルの構築を行う。

「第3章 庭園の構成分析とデータ構築」では、「第2章 庭園構成モデルの構築への検証」で得られた庭園構成モデルを用いて、五つの庭園をモデリング対象としたデータ統計を行い、庭園構成モデルを提示し、データから見る庭園のシーケンスの特徴について述べる。

「第4章 解析データからの庭園構成」では、パラメトリック・モデルベースの庭園空間構成システムを研究成果として示し、その庭園構成モデルを使用して、中国洛陽市に位置する「洛邑古城テーマパーク」についてデザイン提案を行う。そのプロセスと成果をCG、動画、モデルなどで視覚化する。研究作品として以下2点とする。

作品①「パラメトリック・モデルベースの庭園空間構成モデル」では、コンピュータ上で自動生成された庭園空間のパターンを、設計者が最終的チョイスし具体的なニーズに合わせてデザイン検討を行い、コンピュータの高処理速度を借りてデザインにおいて機械的作業を短縮するデザインツールである。

作品②「庭園構成モデルを使用した提案：洛邑古城テーマパークリデザイン」では、中国洛陽旧城区東南隅に位置し、12世紀前後の金元古城遺跡や明清時代の建築が重層するエリアに造られた洛邑古城テーマパークという現代の商業圏について、本研究で得られた庭園構成モデルを用いてパブリックスペースデザイン提案を作品として提示する。

「第5章 まとめ」では、庭園構成モデルの評価や未来の可能性と課題について考察し、結論とする。

第1章 研究背景と目的

ニューヨークにある高架線跡地を利用した道路空間「ハイライン」や、ポータランドの「タナー・スプリングス・パーク」、コペンハーゲンの「スーパーキーレン」など、2000年以降に建設された都市広場や緑道などのパブリックスペースを訪れると、その地に生きる人々特有の日常生活や出来事を体験することができるだけでなく、各都市固有の都市景観に基づいたパブリックスペースデザインの必然性も読み取ることができる。これらのデザイン事例は、人間と人間、人間と自然、人間と都市など人間中心の視点から、着実に市民のニーズに応えられるパブリックスペースデザインとして成り立っている。一方、わが国では、決して市民の活動の受け皿であるパブリックスペースが整備されていないといえないが、各地に見られる行政主導の人民広場や人民公園、都市広場において、自発的な活動やイベントがそれほど見られなく、十分に機能を発揮していないと指摘されている。このような背景から、本研究では中国の都市において、人間中心且つ地域固有性が表現されるパブリックスペースデザインのありようを探ることが前提である。

「1. 1. 古典庭園を参照する現代パブリックスペースデザイン」では、ニーズに伴う都市景観の変化とその経緯を考察し、南方庭園が現代パブリックスペースデザインに取り入れられる必然性について述べる。次に、庭園空間を現代パブリックデザインに用いる際に、南方庭園の中核となる独自のシーケンス景観の実現を難しくしている原因について述べる。また、日中における庭園空間を対象とするシーケンスの特質研究や、その特質を利用して他の空間の造営へ利用する研究について調査を行う上で、本研究の方向と位置づけを示す。

「1. 2. これまでの南方庭園とその分析」では、美意識や宗教が南方庭園に対してもたらす影響について調査し、庭園空間が現在の姿に至る経緯や、独自の空間シーケンスが存在する事実を明らかにする。さらに、第2章で行う庭園構成モデルの再構築のために根拠を付け、再構築の方向性を示す。

「1. 3. 本研究に関連する先行研究」では庭園のシーケンス景観の造営に関連する研究について、それらの研究目的、研究対象、研究手法について述べる。また、パラメトリック・デザインの視点から庭園のシーケンス景観の解明や構築へアプローチする可能性について述べる。

1. 1. 古典庭園を参照する現代パブリックスペースデザイン

2000年以降、経済高度成長期を迎える中国では都市規模の変化が各地で起こっていた。公園緑地や水辺緑道、広場などの現代ライフスタイルのニーズに応えるためにデザインされた公共の場が都市計画の一貫としてデザインされている中、中国南方庭園をモチーフとするパブリックスペースデザイン事例が増加している。集合住宅群を連結するコミュニティーの緑地や公共広場の例として、2008年竣工の西安曲池坊（図1-1-①）、2012年竣工の揚州皇都漫城集合住宅（図1-1-②）、2015年竣工の南京証大九間堂別荘群（図1-1-③）、2012年竣工の上海万科第五園（図1-1-④）などの事例が挙げられる。そのうち、2004年竣工の泰禾运河上的庭集合住宅、2010年竣工の杭州和庄など、上海万科第五園のように、園、庭、庄などを用いて命名し、古典庭園との繋がりを明示する事例もある。また、美術館や博物館の公共施設において建築物を含める室外と室内の空間として、2010年竣工の蘇州美術館（図1-1-⑤）、2013年竣工の積溪博物館（図1-1-⑥）などの事例が挙げられている。更に、広場や緑道を含めた都市商業圏として、2018年に第一期が竣工した洛陽洛邑古城テーマパーク（図1-1-⑦）が挙げられている。

それらの古典庭園の諸要素を取り入れた現代パブリックスペースでは、5つの共通点を有している。1つ目は、集合住宅において住宅と住宅を繋ぐ緑地、美術館や博物館において建築と建築が囲う庭、都市商業圏において店舗とイベント広場、室外休憩スポット住居といった、エンターテイメント、運動、観覧などの多目的の人間活動を支える場として、建築物を含めた室内、外の環境が共に配慮されていることである。2つ目は、エリア内には、人工的構造物だけではなく、一定の緑被率が確保されて自然を取り込むことである。3つ目は、非自動車と歩行者がエリア内部を独占し、ヒューマンスケールに基づいて人間の感覚や動きに適合した環境整備されていることである。4つ目は、壁で閉じられて外部と明確な境を持つ古典庭園まで至らないが、空間全体の開閉度に関わらずパブリックスペースでありながら比較的領域が明快であり、内部への進入につれてエリアの全貌が少しずつ現れる空間構成である。5つ目は、曲池坊や皇都漫城のように、古典庭園の建築装飾、ファニチャーなどの庭園のスキンをそのままパブリックスペースに取り込むか、蘇州美術館のようにモダンなデザインで庭園の雰囲気と印象を作り出すか、何らかの古典庭園に見られる要素を景観づくりに用いることである。

本研究では、これらの特定した現代パブリックスペースデザインにおいて、「庭園を参照したデザインケース」が出現する現象の裏にある要因と問題点を明らかにした上で、南方庭園の構成的中核要素を現代パブリックスペース

デザインへ活用させる方法論を提示しようとする。そして、以下で言及する“現代パブリックスペース”と、明記しない限り、上述の5つの特徴を持つ空間を指す。

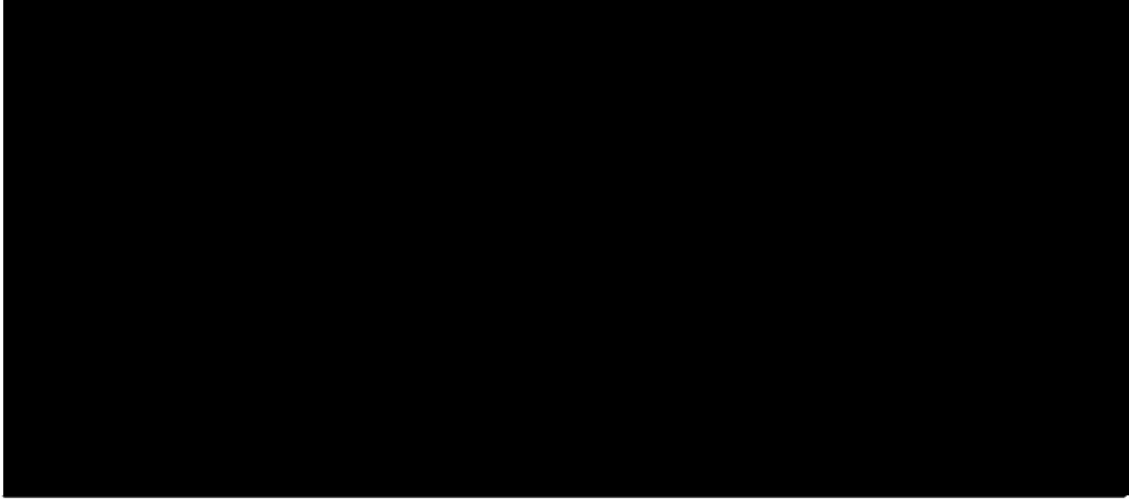


図 1 - 1 - ① 西安、曲池坊集合住宅、2008 年竣工

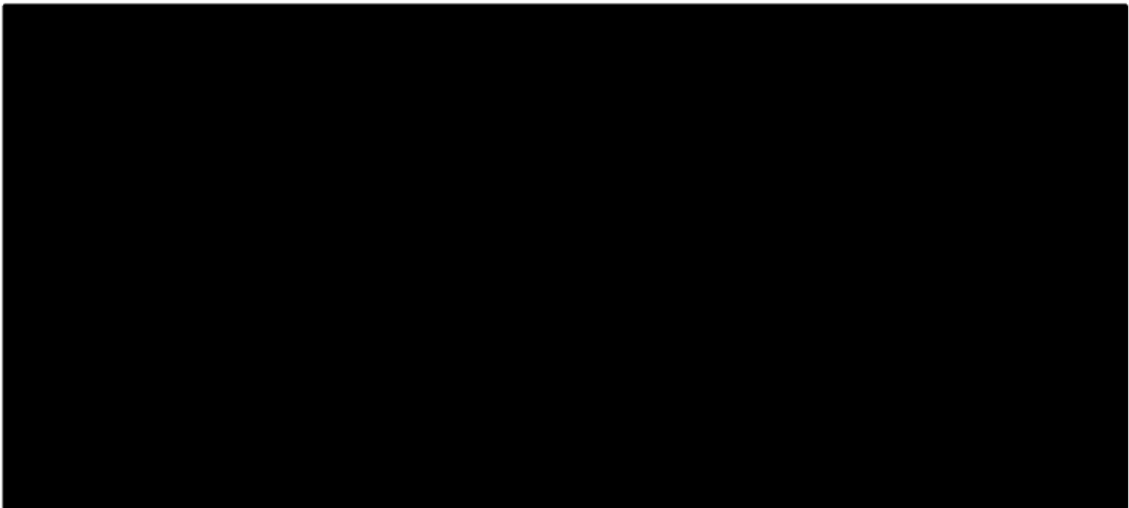


図 1 - 1 - ② 揚州、皇都漫城集合住宅、2012 年竣工

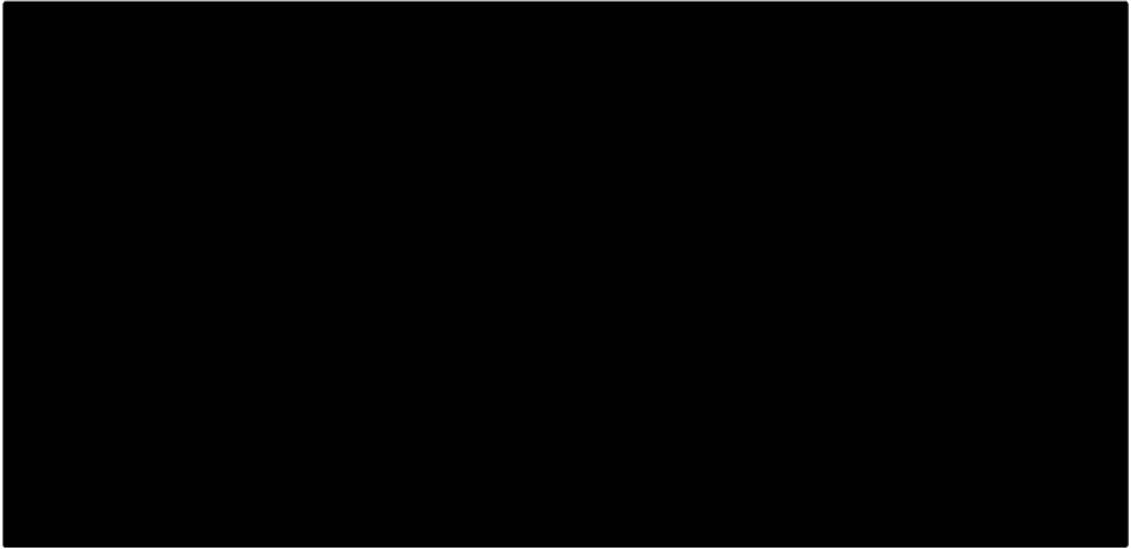


圖 1 - 1 - ③ 南京、証大九間堂別莊群、2015 年竣工

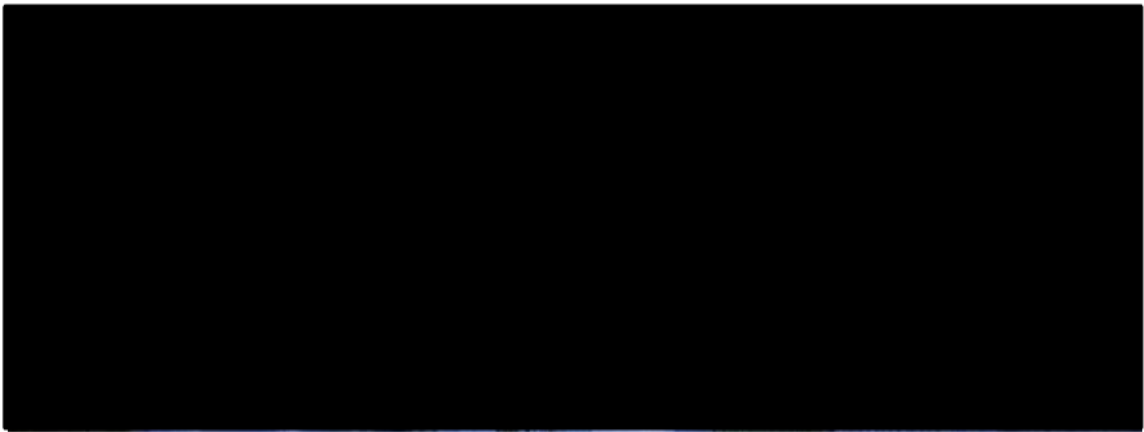


圖 1 - 1 - ④ 万科第五園、2012 年竣工

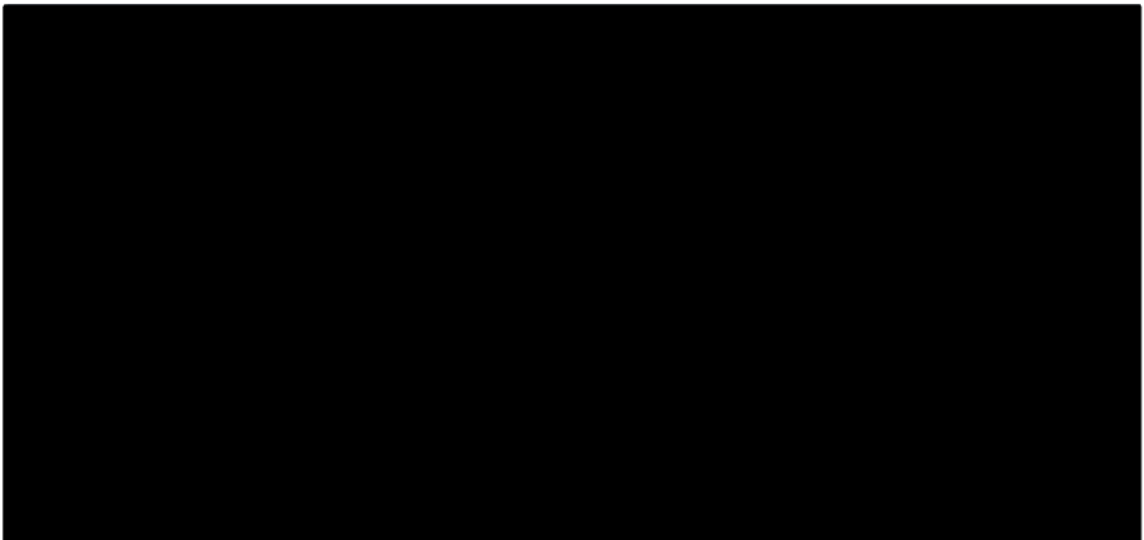


圖 1 - 1 - ⑤ 蘇州、蘇州美術館、2010 年竣工

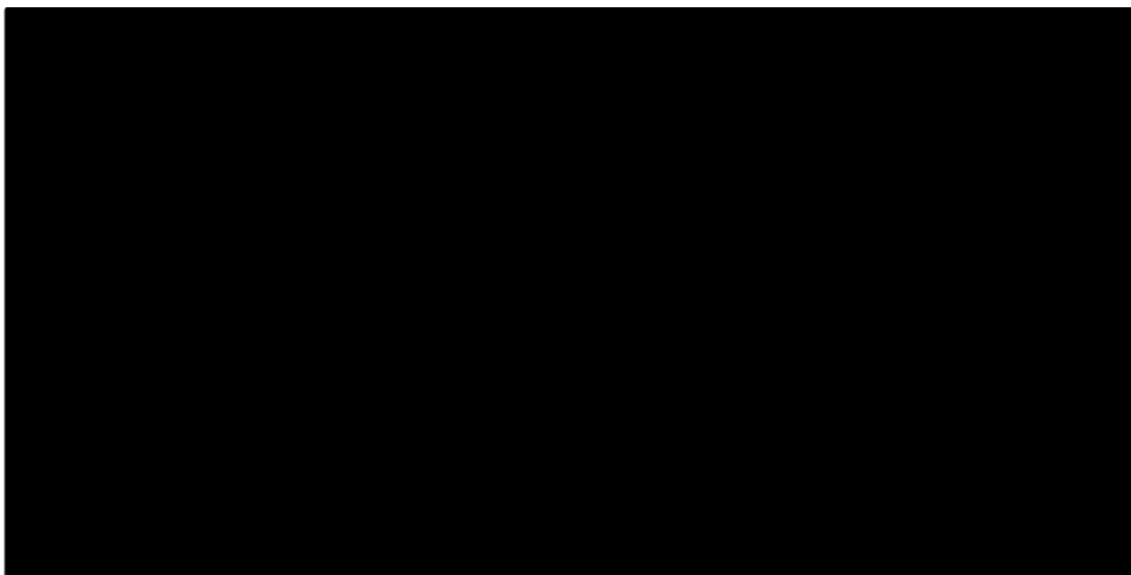


図 1 - 1 - ⑥ 安徽、積溪博物館

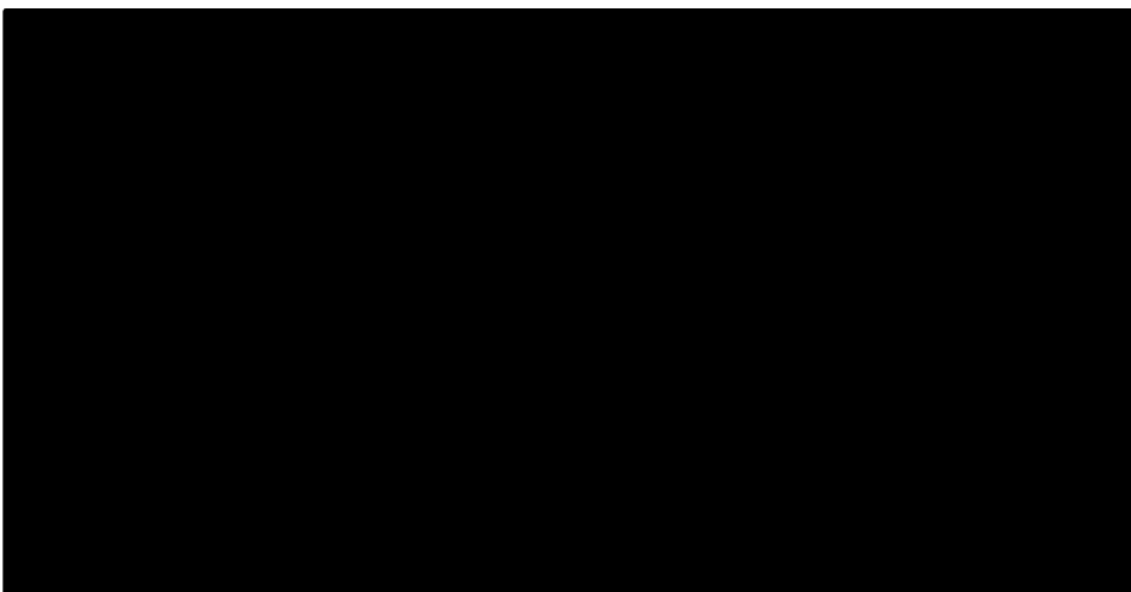


図 1 - 1 - ⑦ 洛陽、洛邑古城テーマパーク、2018 年第一期竣工

都市景観の変化の要因として考えられるのは都市人口の集中過密問題である。人口の急増によって、本来一つの家族が一つの四合院で暮らすという伝統的な住環境の形態が、効率の良い高層住居が求められる都市の新たなニーズに対応できないという問題が生じた。これだけではなく、一部の都市を優先的にする経済政策の執行によって、東海岸の各都市が急速に発展している一方、西北地区では厳しい自然環境に加えて、経済発展が進まない都市も存在している。この差異によって、1995年以降は就職しやすく報酬の良い海沿いの大都市に人口が集中し始めた。また、人口の過密によって住居がない、あるいは住環境が厳しく住み心地が快適ではないなどの一連の問題が生じた。これにより、団地、

ユニット住居、集合住宅、高層マンションなどの効率の良い住宅が、本来の低層住居の代わりに主流となっていた。この変化とともに、高層住宅群とそのコミュニティだけが使用する緑地、公園などの公共の場によって構成された新たな住環境の形態が主流となった。

また、中国の高度経済成長によって起こった都市パブリックスペースの変容は、自然環境の犠牲を伴っていたと考えられている。マクロ的に見ると、過度な伐採による西部土地の砂漠化、生産業の未熟な技術による工業汚染やPM2.5問題、工業エリアを含めた都市計画や工業汚染の処理に対する不完全な法律などの原因が挙げられる。これを背景に、持続可能であり、自然豊かな都市環境の再整備が提唱された。

そこで、上述の人口過密によって住環境が厳しく住みにくくなった問題と、都市開発による環境汚染問題に向けて、1992年5月20日より、都市開発の環境整備にあたって緑地の割合を規制する「都市緑化条例」が正式に定められた。公園、緑地などの公的施設は勿論のこと、都市の約半分を占める住宅用地も都市環境改善にも重要な役割を担っているため、計画段階から都市環境改善への貢献を重視しなければならない。具体的には、土地利用率を向上させるために低層住宅の建設を厳しく制限する一方、高層集合住宅、高層マンションといった住宅用地の開発には、敷地の一定の割合の緑地率が法的に規制されるようになった。緑地とは、公共緑地、緑道など様々な機能によって分類されているもので、緑地率は、ある土地の範囲内における各種緑地の総括と敷地総面積の比率を指す。また、よく緑地率と混乱される緑被率という値もある。緑被率は、緑化に用いる植物の垂直投影面積の総括と敷地総面積との比率を指す。緑地率と緑被率は比率の計算式が異なるだけでなく、計算の対象も異なる。まず、緑地率は公共緑地、建築沿い緑地、道路緑地などの緑地を計算対象とされ、屋上緑地や垂直緑地、土壌1.8m未満の緑地や2 m²未満の緑化は計算対象外となる。また、緑地率は、法律上で定められている基準に基づいて算出されるが、緑被率は、都市の環境評価の重要な参考値であっても、法的な緑化面積の判断値とは言えない。緑地率の計算は法的認定に関わるため、緑化率よりも厳密である。実際に緑被率は、あらゆる植物の垂直投影面積を含めているので、同じ敷地で計算すると緑被率は緑地率よりも高くなる場合がある。すなわち、緑被率の高い区画が必ずしも緑地率も高くなるわけではないが、一方で緑地率の高い区画は、必ず緑被率も高いという関係性となる。いずれにしても、当該区画が都市環境の向上に対してどれほど貢献できるかどうかを判断する数値であり、住環境において緑被率は、容積率と兼ねて住み心地良さの指標となっている。そして現在、上述の高層マンションで構成されたコミュニティの開発において、一般的に敷地面積の30%を占める緑地率が最低限に規定されている。都市にお

ける高層集合住宅であるならば、敷地の30%以上の面積が緑化されていなければならない。また、この規定は各地の政府によっては50%まで規定される場所もある。これらが人口過密問題と工業汚染による都市環境問題からあらゆる都市空間に緑地率が求められた変遷である。

都市空間の形態の変化だけではなく、最も南方庭園を現代のパブリックスペースへの活用を推進したのは、中国国家がアイデンティティを取り戻そうとする行為と考えられる。多民族が共存する中国では、異民族は元の統治民族と政権交代するたびに、旧統治者が作り上げた文化を破壊してしまうという習性により、歴史的遺産の保全が極めて困難である。古代から繰り返された異民族の間の争い、そして近代における過去を清算しようとする文化大革命や内戦などの原因で歴史的遺産に無数の傷を付けてきた。これだけではなく、第二次世界大戦後、農業大国から工業大国への変革を経て貧困から脱出する手段としてソ連から復興支援を受けた。しかし、旧ソ連式の都市計画プランは方格状の街路を都市の骨格とした効率重視の都市開発で、決して本来中国が持つ豊かな歴史的都市景観を考慮したものではなかった。これを背景に、経済的に裕福になって物質的な要求が満たされた現代中国は、都市開発にあたって都市景観のアイデンティティを意識し始めた。

上述要因を総合的に見ると、環境問題の改善に向けた都市開発は緑地率が求められ、さらに中国独自のアイデンティティを取り戻す要求が高まっている。自然山水を造景対象とする古来の南方庭園では、現在の都市開発に求められている緑地率が確保できる。また、回遊式という特性はパブリックスペースに求める散歩、休憩などのニーズにも対応できる。そして長い歴史を持つ南方庭園は、水墨画の自然観から生まれるものであり、景観に対する古来の美意識が心的な背景となって造景を支えていると考えられる。即ち南方庭園の特性と現代パブリックスペースへの要求は一致したと認められる。だから南方庭園は、現代美術館、博物館のパブリックスペース、集合住宅の緑地、市民広場、水辺歩道などの空間デザインの際にモチーフとされたのである。しかし、パブリックスペースという考え方自体は決して中国古来からあるのではなく、戦後からの課題である。中国の歴史上今まで経験もしなかった上述の都市形態の急変に応えるため、デザイナーたちは中国独自の美意識から生まれ、かつ柔軟な造景や空間構成などの特徴を持つ古来の南方庭園に目を向けた。

1. 1. 1. 問題提起

人口問題による住形態の変遷、都市規模の緑化の推進、そしてアイデンティティを取り戻す行為といった3つ要因によって、中国特有な南方庭園を基礎としたパブリックスペースが現代に生まれたことに必然性を感じることはできる。しかし、パブリックスペースという概念の発祥地でない中国では、北方庭園、南方庭園、宗教庭園の三種類の比較的パブリックスペースに近い伝統空間から、なぜ南方庭園だけが取り立てて参照されるのかについて問うべきである。一つ決定的な要因として考えられるのは、中国庭園という庭園ジャンルの中で見ても、特に造景や素材の運用が園主の好みによって極めて自由に変化させることが出来ることが挙げられる。南方庭園は時代とともに自由な造景ができる点において、南方庭園は本来個人の生活の場から解放され、多くの人々が共有する現代パブリックスペースに変換できる因子をすでに持っていた。この因子について、南方庭園の内外からそれぞれ解釈することができる。

社会的視点という外部要因から見れば、南方庭園は北方庭園や宗教庭園と比べて、帝王から庶民までどの階級にも受け入れられている。それは庭園としての目的が根本的に異なるからである。具体的に、北方庭園は統治階級の特権を示す存在であり、統治者の生活、行事、狩猟やエンターテインメントの需要を満たしつつ、威厳さや絶対的権力の表徴が求められる場である。自然の縮景でもなく、自然の山や湖をそのまま庭園の一部として使用する例が多数である。その典型として、北京の頤和園^[2]、北海公園^[3]が挙げられる(図1-1-1-①、図1-1-1-②)。宗教庭園は、儒教、道教という中国本土の宗教や、のちに外来した仏教の伝達を目的とする庭園であり、特別な祈り、念願、祭祀の場として使われる。その典型として、寒山寺^[4]、白馬寺^[5]が挙げられる(図1-1-1-③、図1-1-1-④)。この二種の庭園において、前者は極めて少数である統治階級の身分の表徴が要求されるため、素材、規模、建築色彩、風水上の位置など最大限の格別さが求められる。後者は宗教的世界観や目的を果たすため、深山幽谷などの特殊な環境に建つことが多い。両者の共通点は、排他的な目的で特権階級から派生した空間であり、平民の日常生活とは程遠い場所である。

一方、南方庭園では、文人階級^[6]が主導した、都市の一角に収容可能な規模で作られたものである。そして、園内に作られた自然の縮景を介して、園主の個人的な抱負、理想、情緒を反映しつつ、日常生活の場として使われる空間であるため、北方庭園や宗教庭園と比べて、強い政治的、宗教的色彩などの目的はない。また、庭園山水を介して叙情、叙事することは許容されるのである。少なくとも、山水画から作者と異なる自然の解釈ができるように、平民でも南

方庭園に造景された山水に異なる見解を持つことは、社会的意味で可能である。排他的な性質を持つ北方庭園と宗教庭園は、現代において、複製のできない非日常的な存在である一方、南方庭園は古くから街中に存在していた開放的空間であり、身分や階級に関わらず誰もが楽しめる伝統的空間であった。こういった特定の階級ではなく、下層から上層まで民衆の生活と深い繋がりを有することは、アイデンティティー取り戻そうとする現代パブリックスペースデザインに多く参照されることには必然性が見られる。また、庭園としての根本的な目的の違いも、北方庭園や宗教庭園に比べ、現代パブリックスペースに進化しやすい外部的因子だと考えられる。

南方庭園の内側から見れば、アシンメトリーな庭園空間構成であるという特徴は、南方庭園が取り入れられるもう一つの要因だと考えられる。上述の北方庭園事例として挙げた北京の頤和園と北海公園を用いて論述する。北方庭園の場合は、統治階級の威厳と絶対的権力を表現するために、メインとなる建築物は必ずシンメトリーの空間構成で配置される（図1-1-1-①、図1-1-1-②）。北方庭園のシンメトリー性は結果から見て、ヨーロッパのシンメトリー整形庭園とその形態において近似する点はあるが、シンメトリーの空間構成に至る経緯は全く異なる。北方庭園の性格では、儒教という中国本土の宗教が深く影響している。儒教は、春秋時代末期の孔子に始まり、戦乱の世を社会的背景に、法律や刑罰で民を規律することではなく、道徳や秩序によって民を善導すべきと主張する。美德として仁、義、礼、智、信の礼^[7]を称し、人間関係については、父子の親、君臣の義、長幼の序、夫婦の別、友の信の「五倫」など、人間と人間、または人間と社会の関係を結ぶ秩序を提唱していた。漢武帝の紀元前136年に国教となり、清時代の崩壊に至るまで歴代朝廷の支持を得続け、政治権力と一体となって中国の社会・文化の全般に影響を与えた。また、儒教は人間が社会の中での身分に相応しい言動を決定するだけでなく、庭園空間にも反映していた。東西南北の方位と軸線上の位置関係で建築物の主副関係を厳格に規定するのである。世間の異議を全く許容せず、厳格の秩序空間で政治や宗教的意味を強制的に外部に発信している。仮に建築物の位置を入れ替えてしまえば、途端に秩序性は崩れてしまう。しかし、現代パブリックスペースデザインでは、目的と敷地の条件によって適切な空間構成が求められる。この点において、空間構成の自由な変化を許容しない北方庭園と根本的に背反するのである。

一方、南方庭園は、文人たちが儒教社会から少し離れて一息をつく場として、都市の中で作られた庭園であるため、真山真水を取り込む北方庭園と比べてその規模は遥かに小さい。代表例として蘇州の拙政園（図1-1-1-⑥）、留園（図1-1-1-⑦）、怡園（図1-1-1-⑧）などの庭園が挙げられる。

園主は限られたスペースの中で空間を細かく区切り、豊富なシークエンス変化を作り出し、自身の政治的な抱負、自然観、そして封建社会の中で言えない苦悶を、抽象化した山水を借りて訴えかける。その空間構成は、必ずシンメトリーを用いて権力と秩序を表現する北方庭園と大きく異なり、園主の各々のストーリーに相応しいシークエンス変化が求められるので、アシンメトリーで自由な空間構成が見られる。

ここでは蘇州の網師園^[8]を一例として論述する（図1-1-1-⑦）。南方庭園の建築はその機能性から、亭、廊、榭、閣、楼、塢といった遊覧鑑賞類の建築、斎、軒、室といった学習蔵書類の建築、そして庁、堂、館、庵といった宴会接客祭祀類の建築と三種類に分けることができる^[9]。網師園の場合、水景を中心に西部に月到風来亭、東部に射鴨廊半亭が置かれ、「対景」^[10]と言われる造景技法が用いられる。「対景」とは、自らの位置から相対する対象同士の間、「見る」と「見られる」関係を持たせる技法である（図1-1-1-⑦）。シークエンス景観の構成の役割から、両者ともそれぞれ東西方向の動線上に、一時的に止まって静態鑑賞が行われる役割を果たす。空間の物理的特徴から、同規模の四方が開放された屋根付きの構造も同様である。仮に、2つの亭の位置を入れ替えても、東西方向の動的鑑賞ルート上にあり、一時的な静態鑑賞の場であることは変わらず、庭園全体の回遊体験は保たれる。よって位置転換は園主が伝えたいストーリーによって検討可能な範囲内とされる。北側にある看書読画軒と南側にある小山叢桂軒は、読書と学習の空間として長時間に滞留する静態鑑賞を支える役割を持つ。看書読画軒は水景に面して視界が遠くまで届く空間に対して、小山叢桂軒は山に面して近い距離から景を眺める空間となっている。両者の位置を入れ替えることにより、建築物の命名や文学的な意味は変わったが、月到風来亭と東部の射鴨廊半亭の事例と同じく、決して庭園全体の回遊体験を崩すことはない。

このようなシークエンスの構成の特徴から同類の空間が入れ替えられることや、同類において個体同士が高度な近似性を持つため、見る側に同一の空間が繰り返し出現する印象をもたらす。このことについて、ドイツの漢学家、芸術史学家Lothar Ledderoseは「モジュール」という言葉を用いて、青銅器や兵馬俑、建築、都市、最も量産が不可能な水墨画や南方庭園に至って、中国芸術の生産経緯に生まれたすべてのものを解釈した。その中で、漢字の造字システムについて以下のように述べた。漢字は64種類の筆画を基本のモジュールとして、200以上の部首を構成した。さらに一定の規則で組み合わせることで漢字が作られ、部首自体も独立した漢字として使われることもある。この構造によって、漢字は基本的なモジュールに基き、文化上の統一性と安定性を有しながら無限に造字していく可能性をもたらしている。また、中国の山水画に言及する際に

は、このように述べている。中国文人画家が対象とする題材は山、丘、川、溪、船、村、樹などと決して多くはないモジュールを使用しているのにも関わらず、無限な組み合わせ方が見られる。それに百年の時間的スケールで見ても、異なる文人画家たちは相変わらず同じモジュールで創作し続けている。「まるで同じ木の上に生えた数多くの葉のように、一見全部似たようなものに見えるが、細かく比較していくと、決して同じ葉は見つからない」と、Lothar Ledderose はモジュールの活用を例えていた^[11]。

中国の建築家王澍はLothar Ledderoseが示したモジュールで組み合わせられた近似し、異なるものについて、「類同型異」と名を付けた。後に、北京大学建築と景観デザイン学院副教授の董豫赣は王澍が提示した「類同型異」を用いて、亭、庁、廊、閣など簡単な構造物に、山水を加えて纏ることで、多種多様なシーンが生まれると、庭園の造営手段について解釈した。^[12]

南方庭園というレイアウトに、それぞれを入れ替えることが可能な山、水、建築というモジュールを組み合わせることで、異なるストーリーと意味を持つことができる。このように、南方庭園の空間構成上の可変性を持つという特徴は、北方庭園の厳格な秩序空間と異なり、現代パブリックスペースの様々な要求に合わせて変形できる。これも、南方庭園が比較的現代パブリックスペースに進化しやすい内部の因子であると考えられる。

漢字の基本的な造字規則と同様に、庭園の造営規則は言い換えれば、南方庭園のモジュールはどのような組み合わせ方で創出されるのかということは、「南方庭園であるかないか」の決定的要素であり、現代パブリックスペースに取り込む際に、最初に明らかにすべきことである。また、南方庭園を取り入れたパブリックスペースデザインを評価するには、モジュールそのものではなく、モジュールで構成した空間の基本構造が、南方庭園特有の規則に従ってできているかがポイントである。しかし、多くの「南方庭園を基に作られた現代パブリックスペースデザイン」を自称する事例は、モジュールのスキンを模倣しただけで、西洋的建築装飾の模倣と同じではないかと批判な声も聞かれた。『園冶』の中で示された借景、対景、漏景、挾景などの伝統的な造景法は、個人個人の理解によって差が生まれる。だからこそ借景、対景、漏景、挾景はどんな空間のスケール・リズムを前提で行うべきか、どんなレイアウトを前提としているのか、そしてどのようにしたら南方庭園と言えるのかを明確にすることは、今後、庭園のシークエンス景観の特徴を現代パブリックスペースデザインへの活用に必要なと考えられる。

本研究では、まず現代パブリックスペースに南方庭園を取り入れるデザインを行う際に、外見の模倣とスキンから脱却して庭園のシークエンス構成を把握するため、デザイン的な視点から南方庭園の独自の空間シークエンス構成につ

いて分析し、空間の基本構成を明確に示す。また、他者が本研究成果を参考に南方庭園の基本的なシーケンス景観の構成特徴を維持する前提で、デザインの検討に支援できるよう、モデリングソフトを通じて研究成果のモデル化を目指す。最終的には、庭園モデルを用いてデザインの試作も行い、その成果と庭園モデルの評価をCGやシミュレーション、モデリングなどの方法で視覚化する。

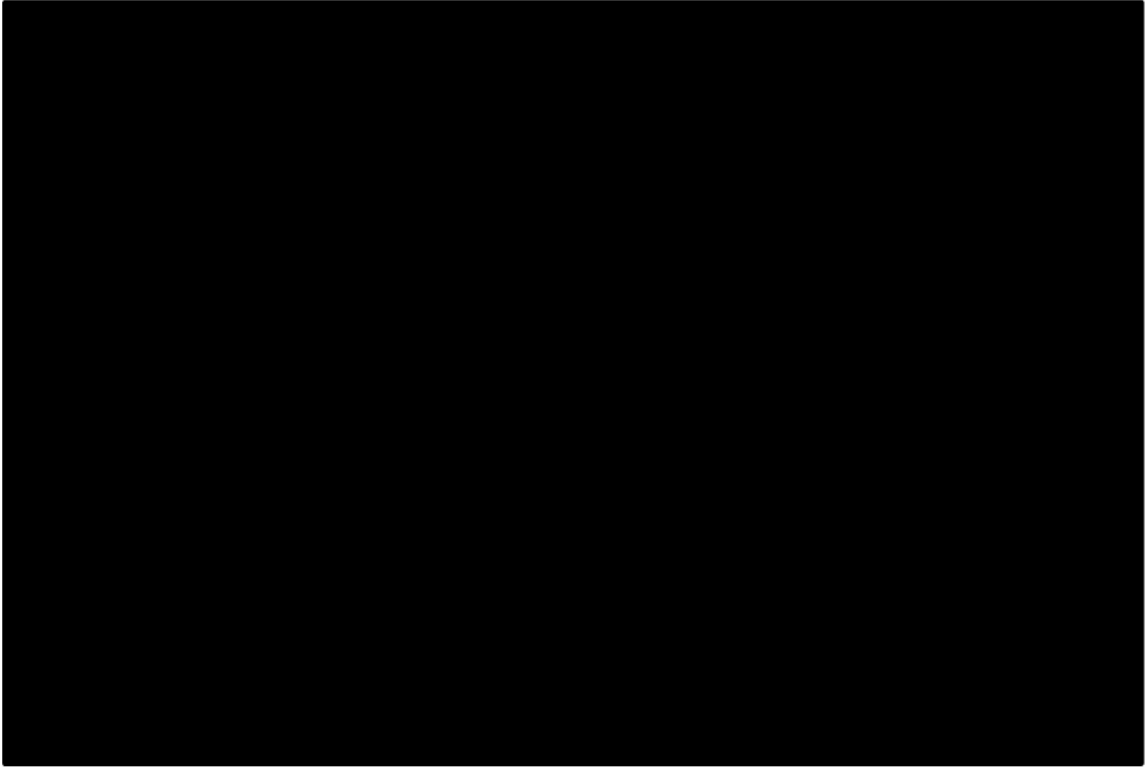


図 1 - 1 - 1 - ① 頤和園鳥瞰

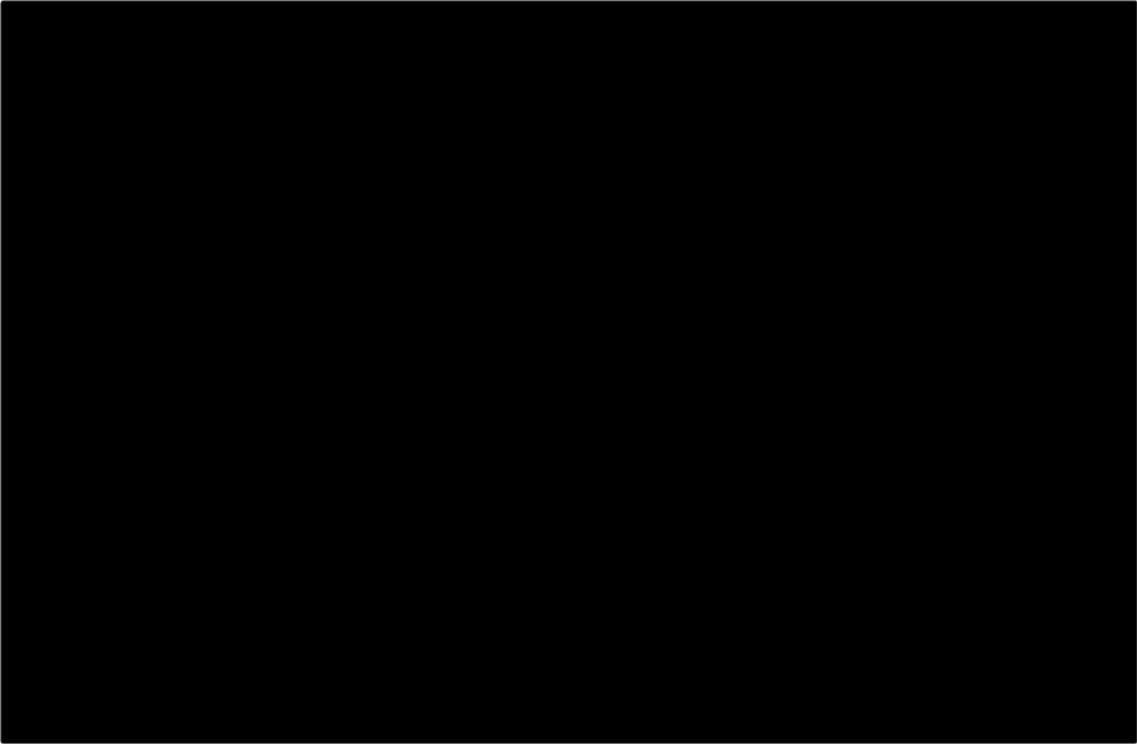


图 1 - 1 - 1 - ② 北海公园鸟瞰

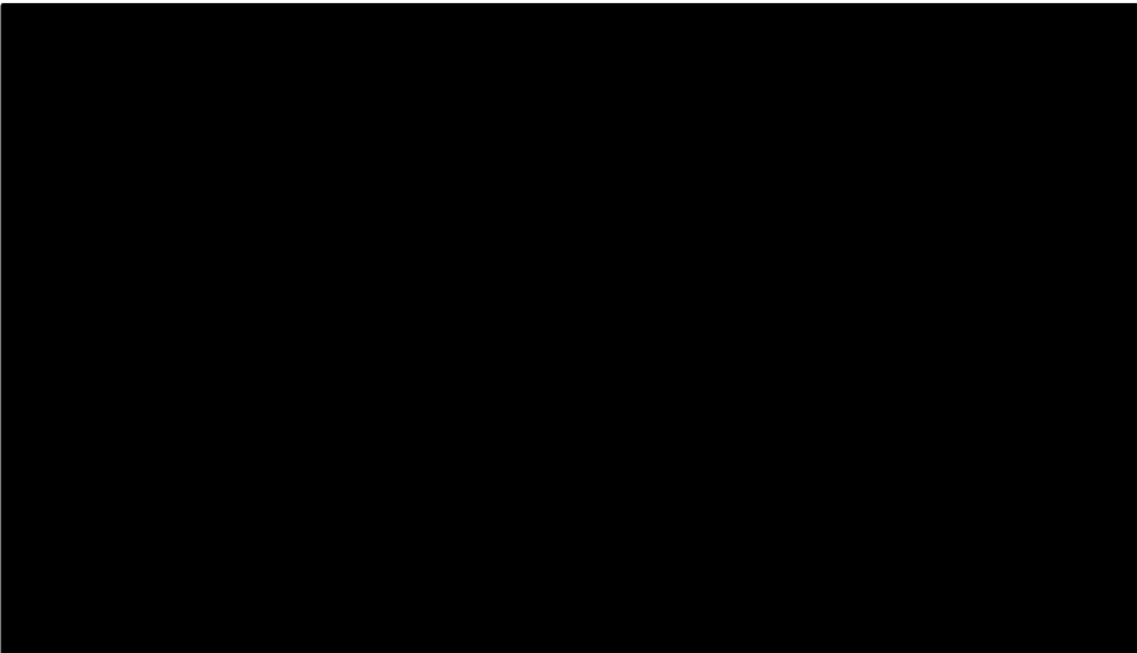


图 1 - 1 - 1 - ③ 寒山寺

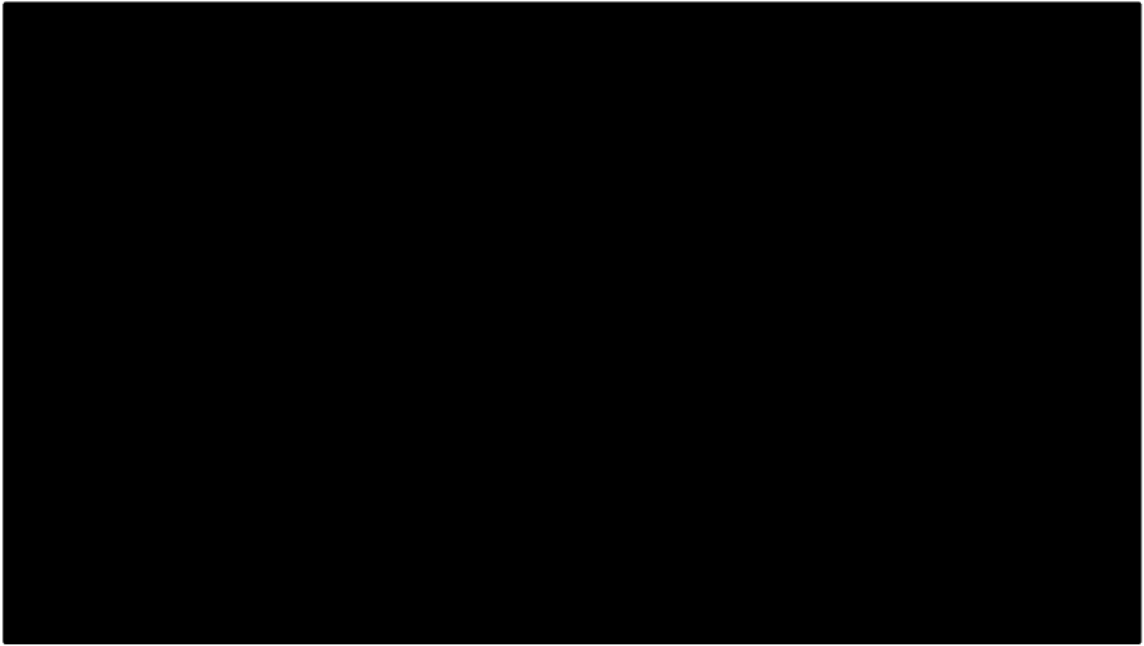


图 1 - 1 - 1 - ④ 白馬寺

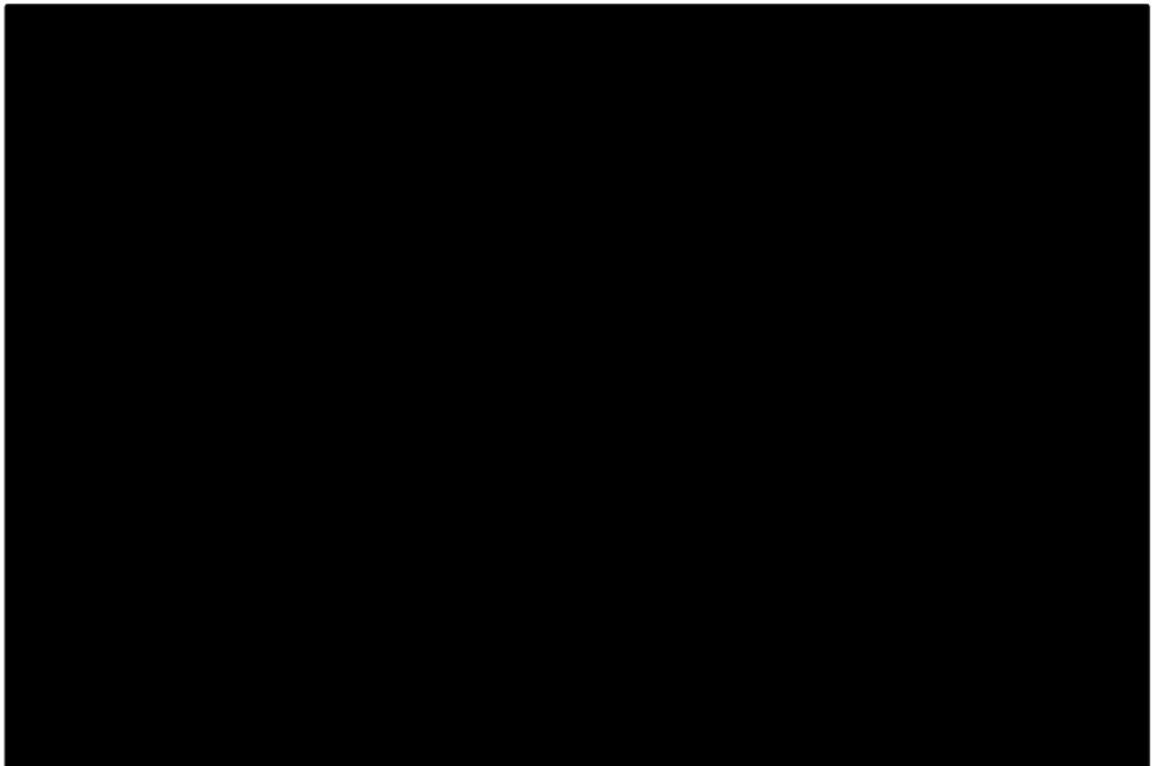


图 1 - 1 - 1 - ⑤ 拙政園鳥瞰

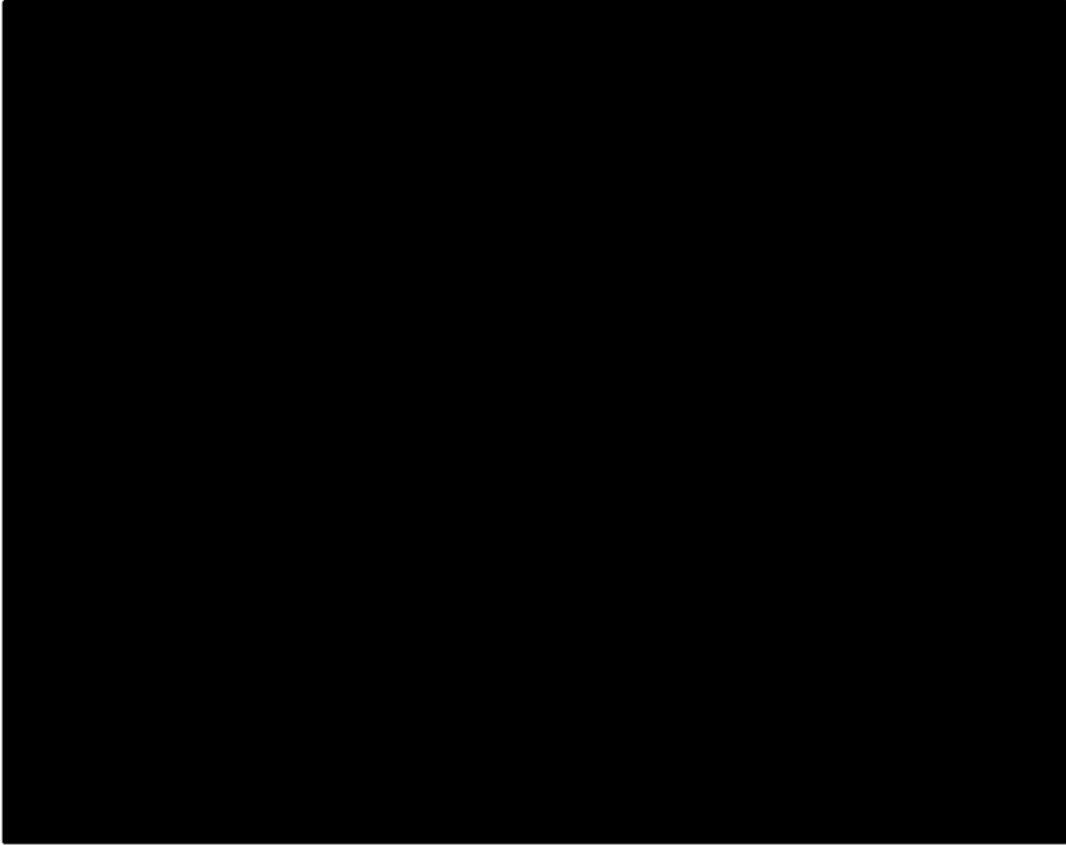


图 1 - 1 - 1 - ⑥ 留園平面图

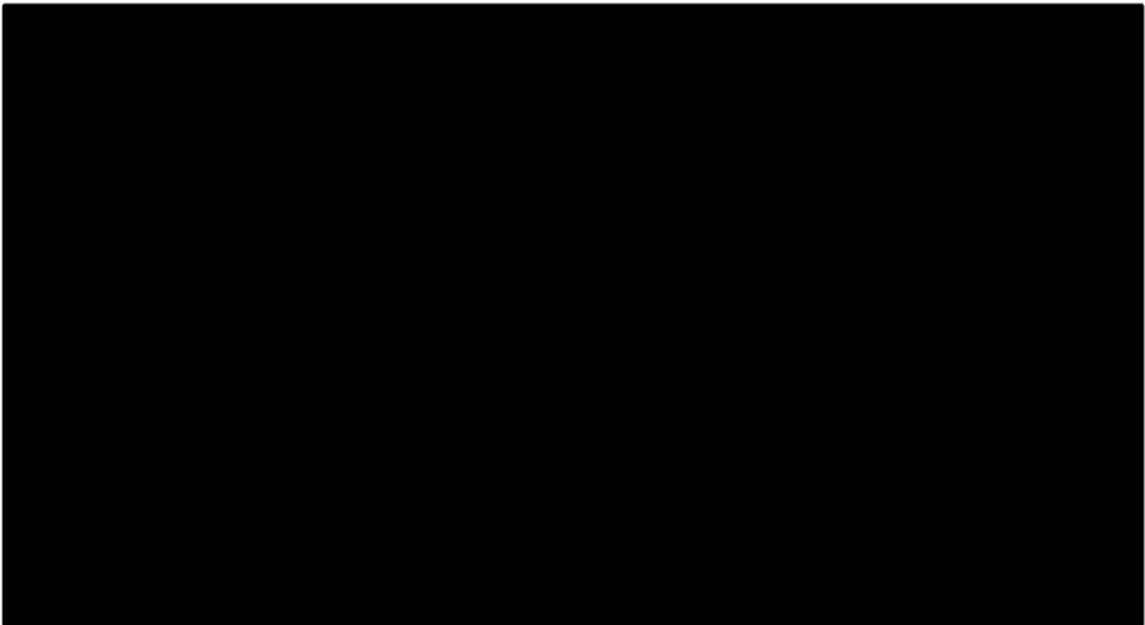


图 1 - 1 - 1 - ⑥ 怡園平面图

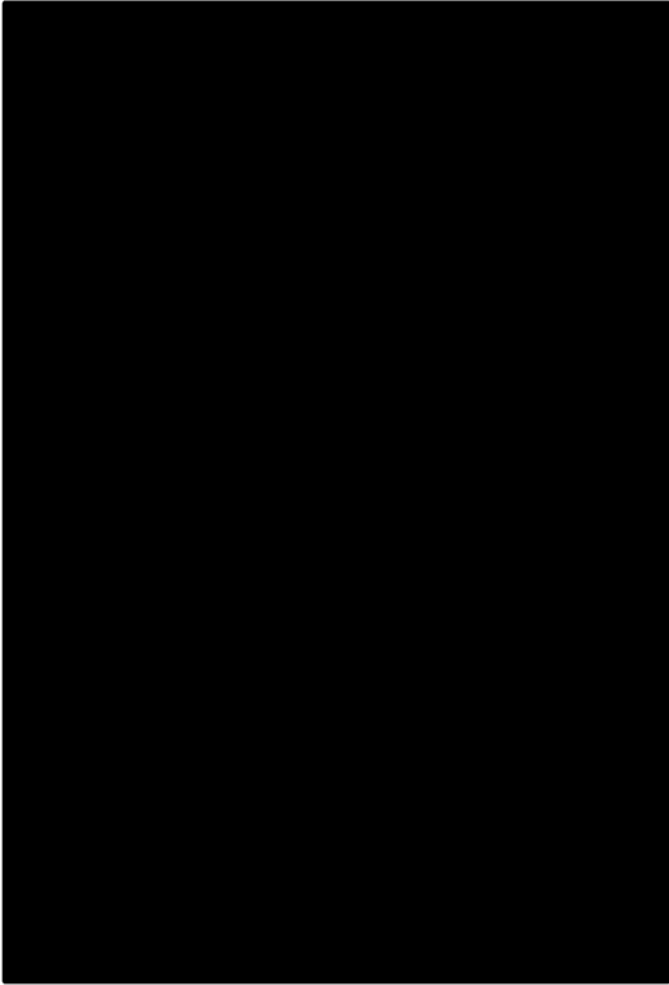


図 1 - 1 - 1 - ⑦ 網師園平面図、①射鴨廊半亭②月到風来亭③看書読画軒④小山叢桂軒

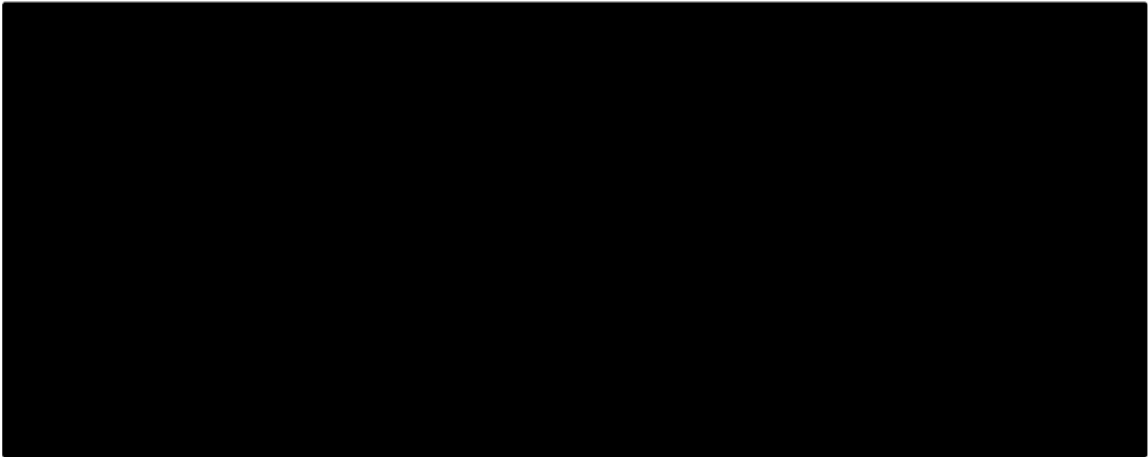


図 1 - 1 - 1 - ⑧ 射鴨廊と月到風来亭の対景関係

1. 2. これまでの南方庭園研究とその分析

南方庭園の中核となる空間のシーケンス変化はどのような特徴を持つのかを明らかにするため、南方庭園の中国庭園の中での位置づけと歴史的脈絡について、「1. 2. これまでの南方庭園研究とその分析」で述べる。また、日本の回遊式庭園に見られるシーケンス変化との違いを明確にすることで、南方庭園の特質を見つけ出す。

1. 2. 1. 南方庭園と日本回遊式庭園の比較

本項では、序論で述べた南方庭園のレイアウトや、風景を見せるための連続空間の基本構造の解明に近づくために、南方庭園と同類といえる日本回遊式庭園を比較することで、第二章で行う庭園構成モデルに必要な構成要素の抽出と、庭園空間の構成要素の抽出に大方の方向性を定めることが目的である。プロセスとして、まず、日中庭園において一般的な分類方法を考察する。また、南方庭園と相似する日本回遊式庭園から、それぞれの庭園タイプの事例を比較することで、空間の基本構成の相違点を見つけ出す。

日中両国とも回遊式庭園と呼ばれる歩きながら楽しむ庭園様式が存在するが、回遊式の意味に少しニュアンスが異なるため、混乱せずに比較を行うために、最初に回遊式について統一した捉え方から考察する。中国の場合、宋時代の山水画家郭熙^[13]は庭園について「謂山水有可行者、有可望者、有可游者、有可居者。……但可行可望不如可居可游之为得。」と述べている。可行、可望、可遊、可居では、それぞれ行き渡れること、眺望できること、風景の内部を歩き回れること、住居として住めることを意味する。彼は可遊、可居（風景の内部を歩き回れること、住めること）を庭園の重要な属性であると主張した。可遊、可居の機能性は、中国庭園において北方様式や南方様式に関わらず、基本的に有する属性である。そのため、中国庭園について言及する際に、「回遊式」と改めて説明を付けなくても「可遊、可居」といった広い意味での回遊可能な性質が込められている。一方、日本庭園では決められた場から風景を見る静的鑑賞の庭園様式がありながら、17世紀以降に見られる、「大きな池を中心に鑑賞者が周りを回遊する池泉回遊式庭園」と具体的な造景まで特定した庭園のタイプが存在する。しかし、中国庭園の「可遊、可居」という広い回遊式の意味合いから見れば、17世紀以前に現れていた寝殿造系統、書院造系統に基づく庭園様式にも「可遊、可居」の性質が見られる。そのため、本項後半で挙げる寝殿造や書院造系統の事例では、主に「可遊、可居」の庭園として見られる空間的特質を中心に比較を行っていく。

日中庭園は世界三大庭園体系^[14]の中で、いずれも東洋庭園の代表として、西洋庭園とは異なる特徴と表現方法を有している。自然との調和を重視する理念、山水風景の造営、築山理水の技法、自然植栽の選定などの様々な面において、相似性を有している。それは遣隋使や遣唐使^[15]の存在によって、庭園の思想や文化から中国本土の宗教が示した自然人文思想や哲学が伝えられ、日本庭園の造営にも影響を与えたからである。その後福祿寿、風水、神仙思想、不老不死、仙境などの世界観を吸収し、自然山水を中心に造景する方向に歩いていった。中国庭園に見られる、不老不死の仙人がいる東海や蓬萊、方丈、瀛洲三神山を

モチーフとする「一池三山式」の庭園風景には、桂離宮、仙洞御所、京都御園など日本庭園の中でも相似した庭園風景が見られる。築山の造形の一例として、6世紀に作られた平城京左京三条二坊六坪の宮跡庭園では、池泉の背後に築山があり、護岸には自然の原石を用いている。両者とも水墨画に書かれた山水風景を原形として造景し、石材は天然の原石を用いていることが相似する。また、植栽の造営から、四季を考慮し、植栽の自然の姿で風雅を暗示することにも相似性が見られる。そして造景の技法から、日中とも鑑賞者がいる空間以外にある風景を、見る側の視覚上で連結することで、庭園風景をより豊かにする「借景」を用いている。このように平城京は日中庭園の造景手法上の相似性を示す一例といえる。

上述のように、日中庭園は庭園の裏にある人文思想、山水を用いる表現方法、庭園風景の造営において、様々な近似性があるといえる。このことを背景として、中国庭園に属する南方庭園だけに見られる特質を探るには、日中庭園の類型を対比することが大きな相違点を見つけ出すポイントであり、現代パブリックスペースデザインに向けて南方庭園の再構築に方向性を定める意義を有している。

次に、中国庭園の分類について論ずる。中国庭園とは、美学的に水墨画・漢詩・道教・仏教・儒教の要素を取り込んだ庭園の総称である。同じ中国庭園といっても異なる形式で表現されていることで、さらに細分化されている。皇家庭園、私邸庭園、宗教庭園と所有者の違いや、北方庭園、南方庭園、嶺南庭園と所在地の違いなどによって分類される。また、庭園の種類と関係なく基本的に回遊式庭園であることが特徴である。そして、庭園空間の表現手法によって規則式や自然風景式、両者を取り込んだ混合式と分類される（図1-2-1-①）。

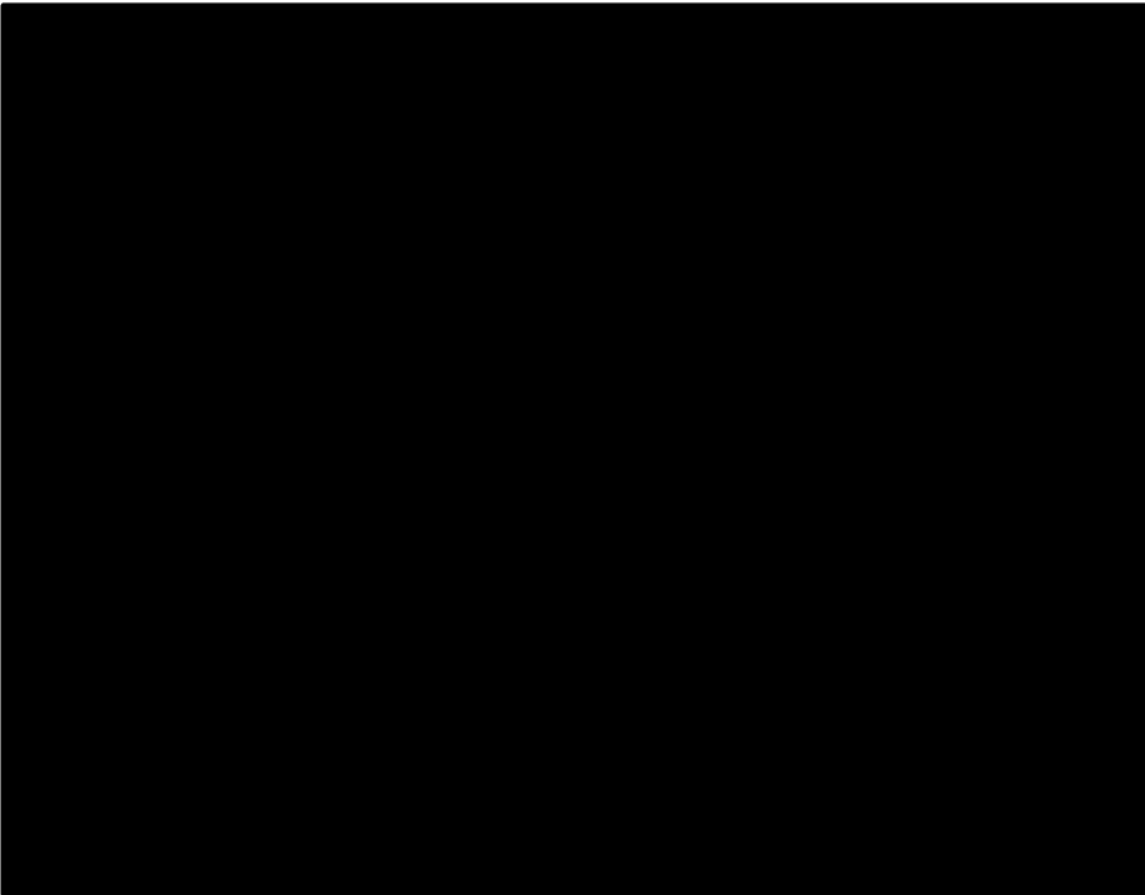


図 1 - 2 - 1 - ① 中国庭園の分類

皇家庭園の特徴として山、湖など豊かな自然そのものを庭園に取り込むことや、山の南や川の北といった風水の極上地に位置するという特徴が挙げられる。狩猟や大規模な行事の場でありながら、シンメトリーの空間構成と軸線上に豪華な建築物を配置することで皇家の権力象徴を表現するなどの特徴も見られる。皇家庭園の多くは黄河の北側に位置し、シンメトリーな空間構成をしていることで、北方庭園でありながら皇家庭園とも呼ばれる庭園が数多く存在する。例えば北京の故宮、頤和園、円明園、北海公園などの庭園は、正確に言えば規則式の北方皇家庭園である。

皇家庭園に対して画家と詩人を中心にした文人たちが作庭したものを私邸庭園という。規則式の皇家庭園と大きく異り、自然と人間の調和を重視し、より自然な非シンメトリーな空間構成が特徴である。長江の下流の都市に集中して作られ、文人たちが俗世間を離れて町中での隠遁生活を送る場でもあった。園主が自然に対する理想像の縮景として築山、池、溪谷、橋、樹木などの自然要素に書斎、楼、閣、台といった生活の需要を満たすための人工的要素を加えて造園することが一般的である。本研究の対象となる現存する私邸庭園のほとんどは明時代に造られたものであり、長江の南部に集中しているため、南方庭園と呼ばれる。

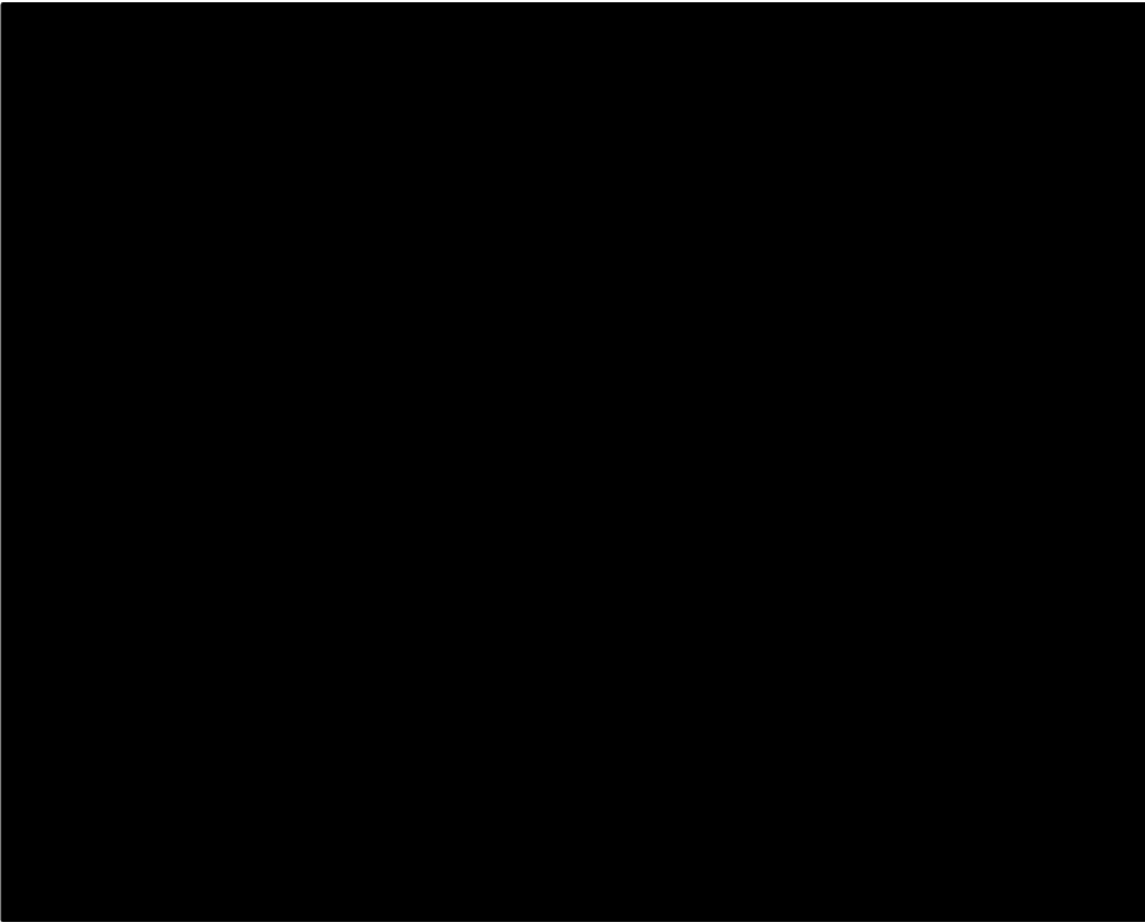


図 1 - 2 - 1 - ② 日本庭園の分類

日本庭園も中国庭園と同じく歴史の中にいくつか異なる形態で現われているものがある。鑑賞式と呼ばれる鑑賞者が園内に進入せず一定の場所から風景を眺める鑑賞法で空間構成した庭園は、基本的に回遊式である中国庭園とは鑑賞方法が大きく異なる。西芳寺^[16] 指東庵の横に作られた「洪隠山枯滝石組」、龍安寺^[17] の「七五三石組」などの枯山水を描写する庭園では、あらかじめ視点場が決められている鑑賞式庭園の例として挙げられる。庭園の分類には、何を表現するかという基準から、仏教の極楽浄土を表す浄土式庭園、道教の不老不死の仙土を表す蓬莱式庭園や荒磯、州浜の景観などの自然景観を再現した縮景式庭園と三種類に分けることができる。また、どのような素材で表現するかという基準は、水を使わずに風景を構成する枯山水式庭園や、流水、池など水景を中心に空間構成した池泉式庭園と二種類に分けることができる。水景と別に茶室や林、田園などの多要素を取り込んだ築山林泉式庭園もここでは池泉式庭園として捉える。そして、どのような視点から鑑賞するかという基準では、書院や寝殿などの核心建築の中から風景を眺め、風景の外部から鑑賞する鑑賞式庭園や、風景の内部に進入して移動しながら鑑賞する回遊式庭園、茶室に向かう間で観る露地庭園と三種類に分けることができる。その他に、水路を使っ

て船で園内を回遊する舟遊式庭園や、座って低い位置から風景を鑑賞する座観式庭園もあるが、それぞれ回遊式庭園や鑑賞式庭園として捉えられる。

本研究が対象とする南方庭園との比較対象として、日本における可遊、可居の庭園から、時間軸を基準とした寝殿造りや書院造りと、二系統に基づく回遊式庭園を取り上げる。

日中庭園は異なる方向へと発展する一つ目の分岐点は、唐の衰退とともに894年遣唐使制度が廃止された隋唐時代後期、平安時代初期と考えられる。唐風様式から脱却し、日本の中で全般的に本土化が進んだ結果、平安時代の貴族階級を中心に造られた寝殿造^[18]といわれる庭園を取り込む上層住宅様式が生まれた。平安時代初期の寝殿造建築は歴史的原因で残されていないが、当初の姿は沢田名垂著の『家屋雑考』^[19]や太田静六の寝殿造の研究から伺うことができる。

その平面構成では、土塀をめぐる敷地内に正殿として寝殿を建て、南に面した中庭を取り囲むように南向きのコの字形に建物が配されている。寝殿の正面南側には南庭と呼ばれる儀式の場としてつくられた空間があり、更に南側では池泉、島、橋で構成された庭園風景が配置されている(図1-2-1-③)。寝殿を正殿として東西両対屋、東西両透廊、東西両中門とする一部対称性を持つ空間構成や、北を背に南側で造景することは、それぞれ儒教がもたらした対称性を持つ秩序空間や北俤南尊の風水学から影響されている。太田静六の東三条殿復元図からも、庭園南部に池が一つと島が三つで景が構成されていることが考察できる(図1-2-1-④)。これは前文で言及した中国道教に描かれ、中国北方庭園に取り入れられた「一池三山式」という仙郷のモチーフを想起するが、寝殿造の様式から派生した平安時代後期の平等院鳳凰堂では、仏教の極楽浄土を表現する寺院庭園として扱われる(図1-2-1-⑤)。これは造景の様式が道教の仙郷と相似しているにも関わらず、すでに宗教的な意味は中国の道教の世界観から離れて、仏教表現に転換していたことがいえる。また、東三条殿復元図や『家屋雑考』巻一に記載された寝殿造の姿図では、庭園の北部の中心を軸に寝殿、南部に景を配置する平面図構成をはっきりと示している。これに対して、平安時代後期の平等院では、庭園中心部の阿字池に島と鳳凰堂が配置され、東南部まで阿字池が延長して造景されている。また、メインとなる建築物である鳳凰堂は、東西両対屋などのように北部に展開されてはならず、正面は南向きでもない。しかし、中堂や尾廊を挟んで北翼廊や南翼廊で構成した対称性は見られる。

建築物と庭園の関係性から、寝殿造は建築物を廊で繋いだもので、屋の周囲の妻戸と連子窓のある壁を除けば、上げ部で全面開放することが可能である。これにより、建築内部は透けて室内外の空間は一体となり、庭園全体が広い視

界で見渡せることができ、同間隔の柱間に連続したパノラマのような風景が展開されていく。寢殿内部には、御簾、軟障、几帳をたてかけて、大きな室内空間を自由に仕切ることも可能である。こういった空間と空間の境目を物理的に変えられるという建築の構造的な特徴は、特定の眺望位置がないことを意味する。この点については、寒暖の差が激しい中国内陸では考えられない寢殿様式であり、極めて透けて開放的な構造を用いて、建築内部を歩く際に庭園風景が一体として流れる鑑賞体験をもたらす。

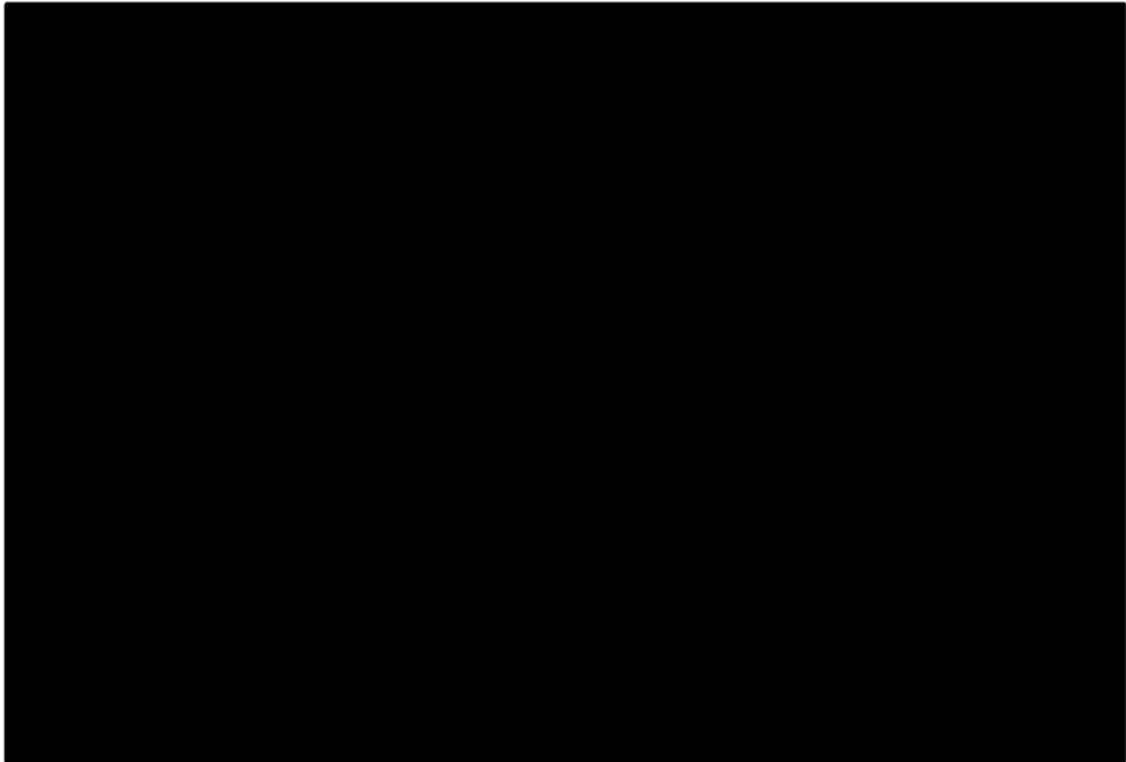


図 1 - 2 - 1 - ③ 寢殿造の姿図、家屋雑考巻一

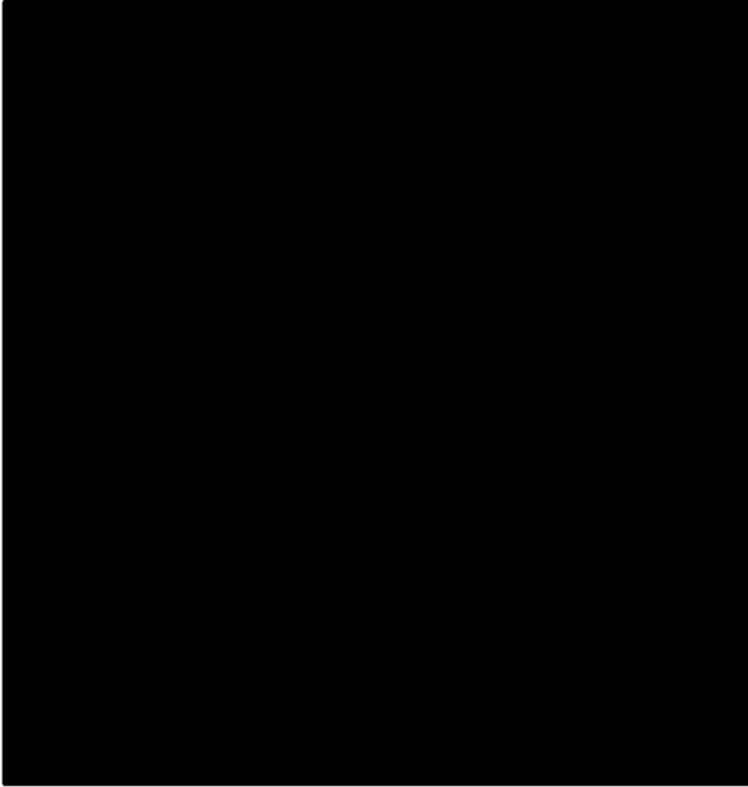


図 1 - 2 - 1 - ④ 東三条殿復元平面図、太田静六

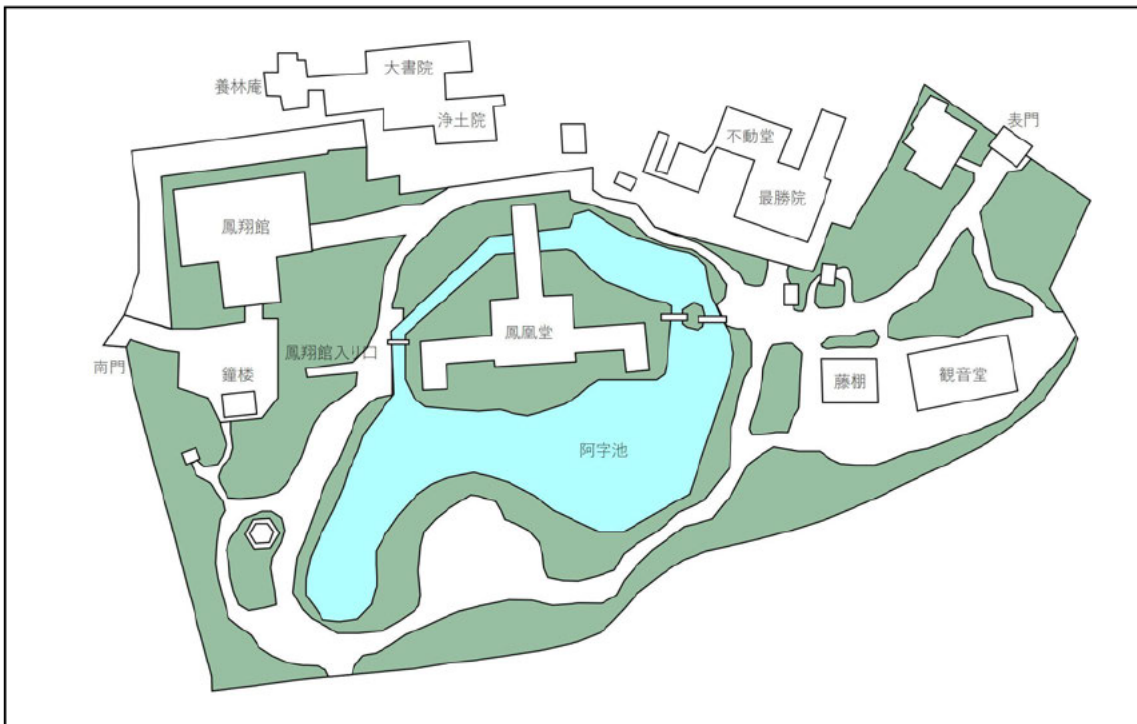


図 1 - 2 - 1 - ⑤ 平等院鳳凰堂平面構成図、2021.10.6 作図

二つ目の分岐点は日本の室町時代から江戸時代初期にわたり、中国の元時代末期から明時代中期までと考えられる。中国庭園では、朝廷で仕官する文人階級が主導する南方庭園が発展する同時期に、日本では寝殿造から派生し、武家

階級が主導する書院造が発展していた。中国国内における書院は道理を伝え、学業を与え、疑問を解くなど儒学と学問の場そのものを指し、庭園を取り込んだ一種の庭園様式としては成立していない。一方、日本での書院造は、本来禅僧の住房の居間兼書斎の名称であったが、武士階級が求める接客・対面の機能に合わせて、やがて床の間・違棚・付書院など座敷飾と呼ばれる設備を備えた建物を広く呼ぶようになった。この書院を中心に構成され、庭園まで取り込む住宅の様式を書院造といい、中国における書院と比べて、より広い意味合いを持っている。また、貴族階級に見られる宴遊のニーズが弱化し、武士階級の対面できる場として求められることや、禅宗、茶道の発展とともに、園内には進入せず、屋内の一定の視点から鑑賞する、枯山水を景とした静的な鑑賞のタイプも派生したが、書院、茶室、数寄屋メイン建築として池を中心に、園路に従って一景一景まとまったストーリーのある連続体験が回遊に従って得られる様式まで発展していた。後者について、日本国内では書院造とは別の廻遊式庭園と分類されるが、ここでは可遊、可居の観点から書院造系統の廻遊式庭園としてまとめる。

書院造では、寝殿造のような大部屋の内部を柔軟に区切る形式と異なり、建築物ははっきりした機能分化がされており、庭は棟ごとに仕切られて占有する形式となっている。各棟の間は廊で連結され、各柱間に舞良戸、明障子があり、半分以上の室内空間が庭と繋がらず、室内から見る景は連続することなく、舞良戸で分断される。また、寝殿造の透けた空間と比較して、庭園と建築は扉によって仕切られて、各小庭は一棟ごとの室と対峙し、庭と庭は互いに切り離されている。そのため庭間は同質であることがなく、庭の仕切りを通過するごとに異なる庭が展開されていく。その例として天龍寺、二の丸庭園、大仙園などの庭園が挙げられる。一方、書院の空間展開から派生した閉鎖と開放の抑揚のリズムや、風景の連続するストーリーの造営に特化した、狭い意味での廻遊式庭園の例として、桂離宮、慶沢園、西本願寺の滴翠園などの例が挙げられる。前者は異なる機能の建築とそれらを連結する廊で構成した建築物群の中に、異なる小庭が囲われる平面構成に対して、後者は大きな庭に建築物が点在し、深山幽谷など様々な造景が園路に従って配置されている。いずれも、初期の寝殿造に見られる東西両対屋、東西両透廊、東西両中門と対称性を持つ定式から脱却した、自由な空間構成をしながら、襖、明障子など柔軟に空間内部を仕切る特性が保たれている。

中国南方庭園は、主に唐・宋王朝以降、朝廷で仕官する文人階級の中での広まった住居を兼ねた回遊式庭園であるため、私家庭園とも呼ばれる。文人のプライベートの庭園として、統治者から離れた南京、蘇州、無錫などの南方地域に建てられ、残されている庭園のほとんどは明清時代のものである。その中、拙政園、留園、網師園、退思園、個園などの蘇州地域に集中している南方庭園が最も代表的といわれている（図1-2-1-⑥、図1-2-1-⑦、図1-2-1-⑧）。統治者が所有する北方庭園と比べて規模は小さく、一般に数畝^[21]から数十畝、小さいものはわずか1.5畝に至る。ほとんどは池を中心とし、建物に囲まれた景区またはいくつかの景区で構成され、日常生活や作詩、散策を主な機能とする。明時代の造園師計成の著作『園冶』の中で、南方庭園の達成すべき境地について「虽尤人作、宛自天开」と述べ、自然に由来して自然を超越すべきと主張した。造景において自然そのものではなく、人間が望む理想的な自然及びその縮景を目指すところは、自然との調和について独自の解釈を示している。

庭園の規模から、日本における回遊式庭園と比較すると、全般的に小さい傾向を示す。2020年王運達の「日中可遊型伝統園林の構成要素及び差異の定量化研究」の中で、日中回遊式庭園それぞれ30箇所を統計した結果、中国の伝統庭園の平均規模は2.5hm²に対して日本の場合は7.7hm²に至る。王氏がサンプルとして取り出した中国庭園には、一部規模の大きい北方庭園が見られるため、実際はより平均規模の差が大きいと推測する。中国では可遊、可居の庭園において、文人が所有する私家庭園が多いのに対して、日本の場合は統治者が所有する皇家庭園が多い。文人を中心に広がってきた南方庭園は、街中にある隠棲の場として求められる一方、大名や将軍が所有する日本回遊庭園は、持ち主の身分にふさわしく、行事、接客や対面に応えられる空間作りが求められる。このように日中庭園における規模の差異は、園主の身分や財力と関係していると考えられる。

また、回遊ルートを構成する園路から、王氏は中国における可遊、可居の庭園は平均12.8mに対して、日本の場合は28.39mに至り、日本庭園の平均値の半分にも至らないため、中国の可遊、可居の庭園はより短い園路の間隔と頻繁な方向転換を特徴とすると結論付けたが、測量方法や園路の境目を定める基準が不明確であった。

景の構成要素から、日本では池中島の形式が多く見られて、前文で言及した道教の仙郷を表す「一池三山」式の風景から伝来していると考えられる。池のある景の造営には必ず島も見られる。一方、中国の場合「一池三山」の造景モードは主に北方庭園に見られるもので、南方庭園の造景は決まった定式がなく、池を巡る築山の造営に力を入れており、「一池三山」式の使用頻度は日本に及ばな

いのである。これは海に囲まれている日本と大陸に山脈が多く存在する中国の地理的特徴とも関係性が影響していると推測できる。

日本の庭園建築は単一の建築から、襖や明障子、舞良戸などを用いて柔軟に空間を仕切ることが可能であり、空間の境界線が曖昧である木造の空間を特徴とする一方、中国では激しい寒暖の差から身を守りつつ、視界を確保するために四方が物理的に固定された石造建築が多く、明確な空間の境界線を持っている（図1-2-1-⑨）。

景の見せ方から、日中いずれもストーリーのある連続的に変化する風景を目指しているが、規模の小さい南方庭園では変化する風景や園主の日常生活を満たせる機能的な建屋の両方を確保する物理的なスペースがない。それでも多様なシークエンス変化を作り出すために、一景を巡って複数の異なる開閉具合の建築が連続し、景を囲んで異なる開口部から様々な方向から見ることにより、まるで景が変化しているような鑑賞体験をもたらしている。そのため、住居類と通過類の建築の密度が要求され、庭園のどの位置からも、視線上に建築物が景の一部として現れる。これは、室外空間が庭園面積の大半を占め、実在の変化する風景が園内に造られて園内を歩く際に建築物が視線には現れない桂離宮、慶沢園のような回遊式庭園と異なる点である。前者は景自体が変化せず、景を見せるための諸空間が変化するのに対して、後者は景の中に鑑賞者が移動し、景そのものが変化する差異である。また、「廊」という通過類の建築物は視界の変化を制御する不可欠な装置として南方庭園のほとんどに用いられている。この点においては、桂離宮、兼六園、慶沢園などの日本回遊式庭園に見られない形式である。これは建築密度の高い南方庭園が人工的に感じ取れるのに対して、室外空間が庭園面積の大半を占める日本回遊式庭園が自然的なイメージをもたらす原因とも考えられる（図1-2-1-⑩）。

景の見え方から、庭園を占める建屋の密度、各建屋のスケールは庭園が開放的であるか閉鎖的であるか印象の違いをもたらすが、庭園建築の内部からの景の見え方に対するディテールにも日中両国では差異が見られる。特に、寝殿造から発展してきた日本庭園建築の場合、人間が半間の開口部で景と相対し、縁を歩くことによって庭園は一つの風景として流れる。建屋内部から見れば建具を開放にすることで、柱間に同等視界の開放感のある風景の連続変化が鑑賞体験として得られる。一方、南方庭園の場合、開口部自体は伝統的な紋様を取り入れる花窓や扉が一般的であるため、鑑賞者は紋様越しに向こう側の風景を、額縁で囲われた絵のように感じ取れる。これに南方庭園の明確な境界を持つ空間と、庁堂楼閣など異なる様式の建屋が連続し、同じ風景でも開口部の違いによって千変万化の鑑賞体験が得られる。建築の高い密度を考慮すると、そのシークエンス変化は開放的な日本回遊式庭園とこなり、全体的に閉鎖されている

イメージをもたらす（図1-2-1-⑪、図1-2-1-⑫、図1-2-1-⑬）。

本項のまとめとして、日中両国の回遊式庭園では、同じく自然との調和を重視すること、同じく「見えと隠れ」のシークエンス変化を目指すこと、同じく独自に歩いたり立ち止まって見たりするリズムが見られることなど、様々な相似性を持つ中でこれまで言葉で範囲広く「一步一景」のシークエンス変化の造営、「借景」などの造形手法を用いたからといって、南方庭園は他種の回遊式庭園と異なるとは言い切れない。また、南方庭園に見られる独自の景の見せ方とは何かをより明確にすることは、南方庭園を現代パブリックスペースに取り入れる第一歩であると考えられる。そこで、南方庭園について庭園空間を構成する諸要素を定量化し、シークエンス空間を構成する各因子の相関関係を明確し、より具体的な定義付けを行う。本項は南方庭園独自のシークエンス変化の基本的構造を明らかにするために、日中における可遊、可居の庭園を比較する。具体的には、明確な境界を持つ単一空間の特徴や、庭園に対して建築物の占める割合、閉鎖的空間で「廊」という通過類の建築を多数用いることによってもたらされる動的鑑賞体験、園路の平均距離と方向転換の頻度によるスケールの差、そしてこれらの因子によってもたらされる諸空間の開閉リズムについて明らかにする。そして、第二章で行う庭園構成モデルの構成要素の抽出に方向性が示されていた。

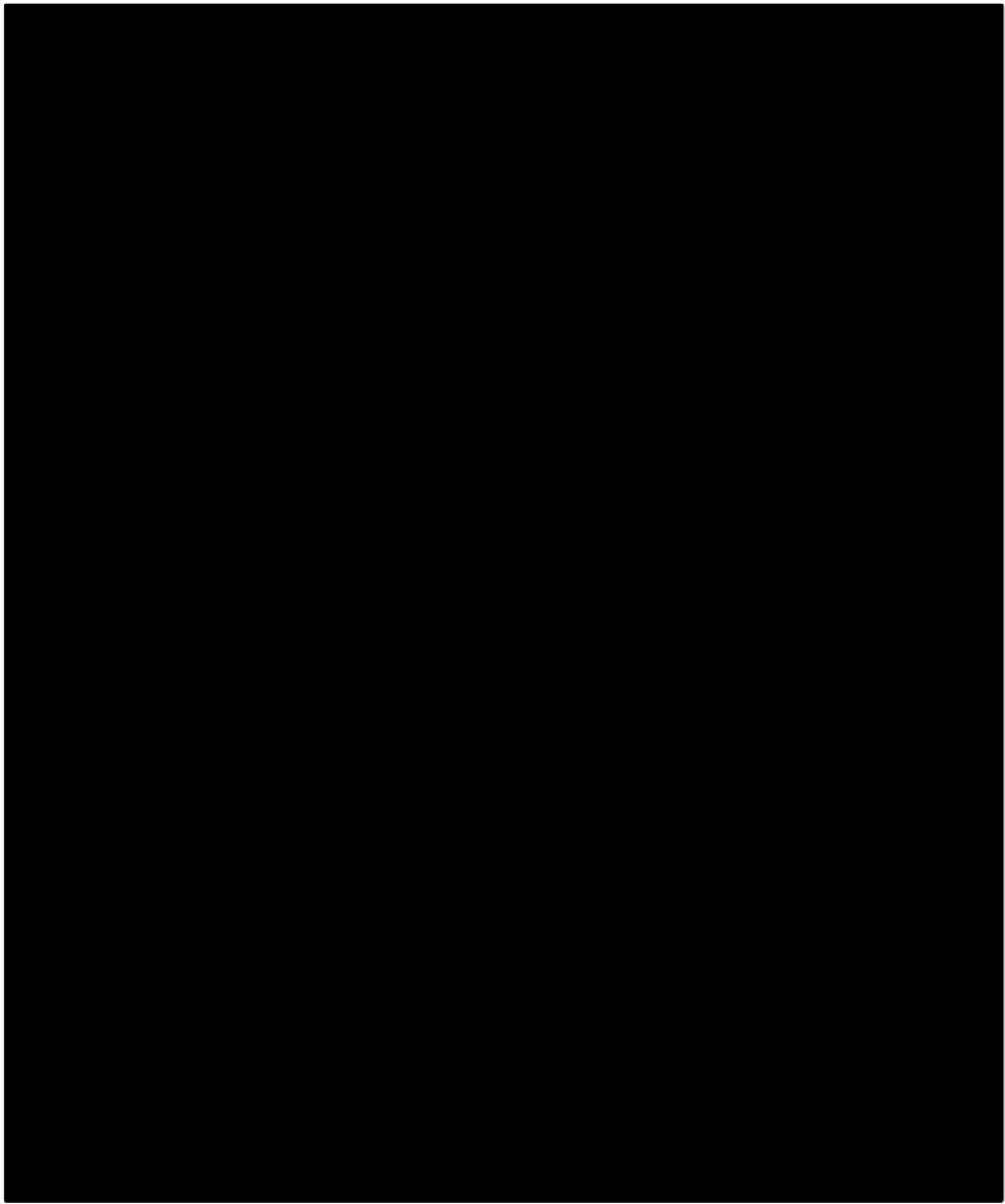


圖 1 - 2 - 1 - ⑥ 網師園平面圖

劉敦楨、中國建築工業出版社、2005、『蘇州古典園林』P397



図 1 - 2 - 1 - ⑦ 網師園図示

明計成著、倪泰一訳注、『園冶手描き修訂版』 P50

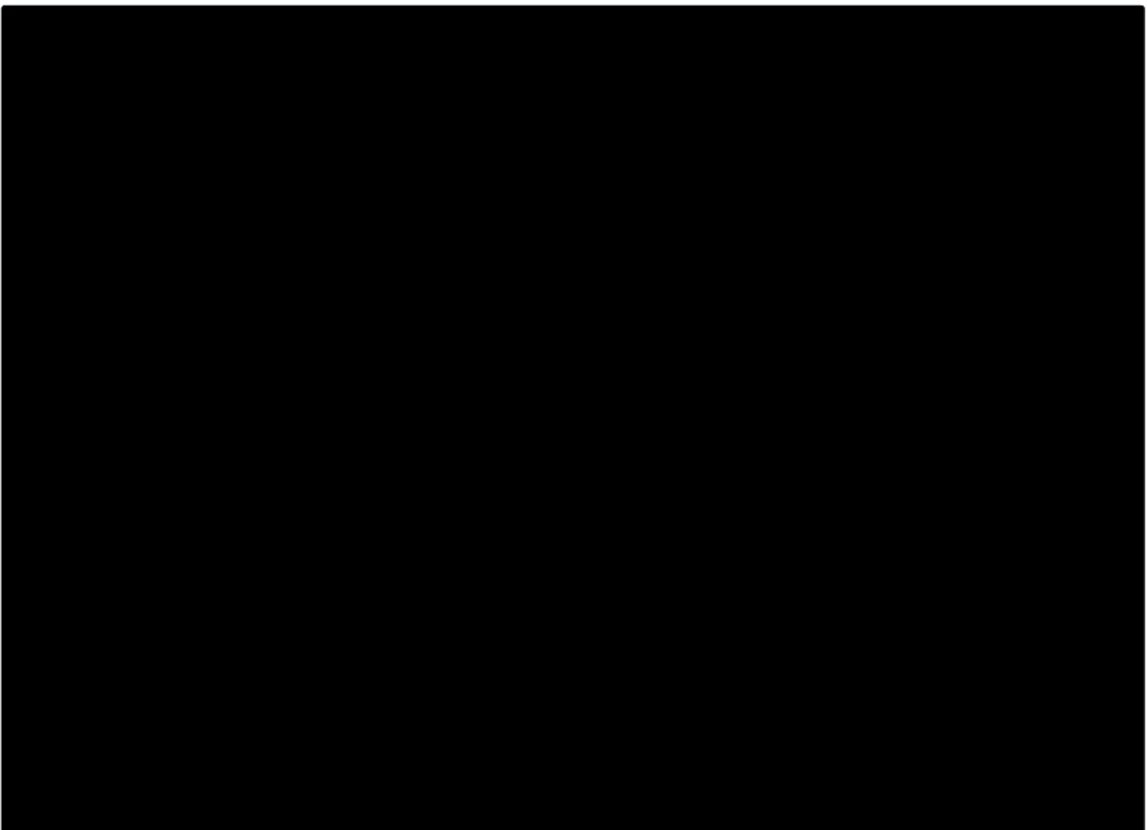


図 1 - 2 - 1 - ⑧ 拙政園中園鳥瞰図

明計成著、倪泰一訳注、『園冶手描き修訂版』 P50

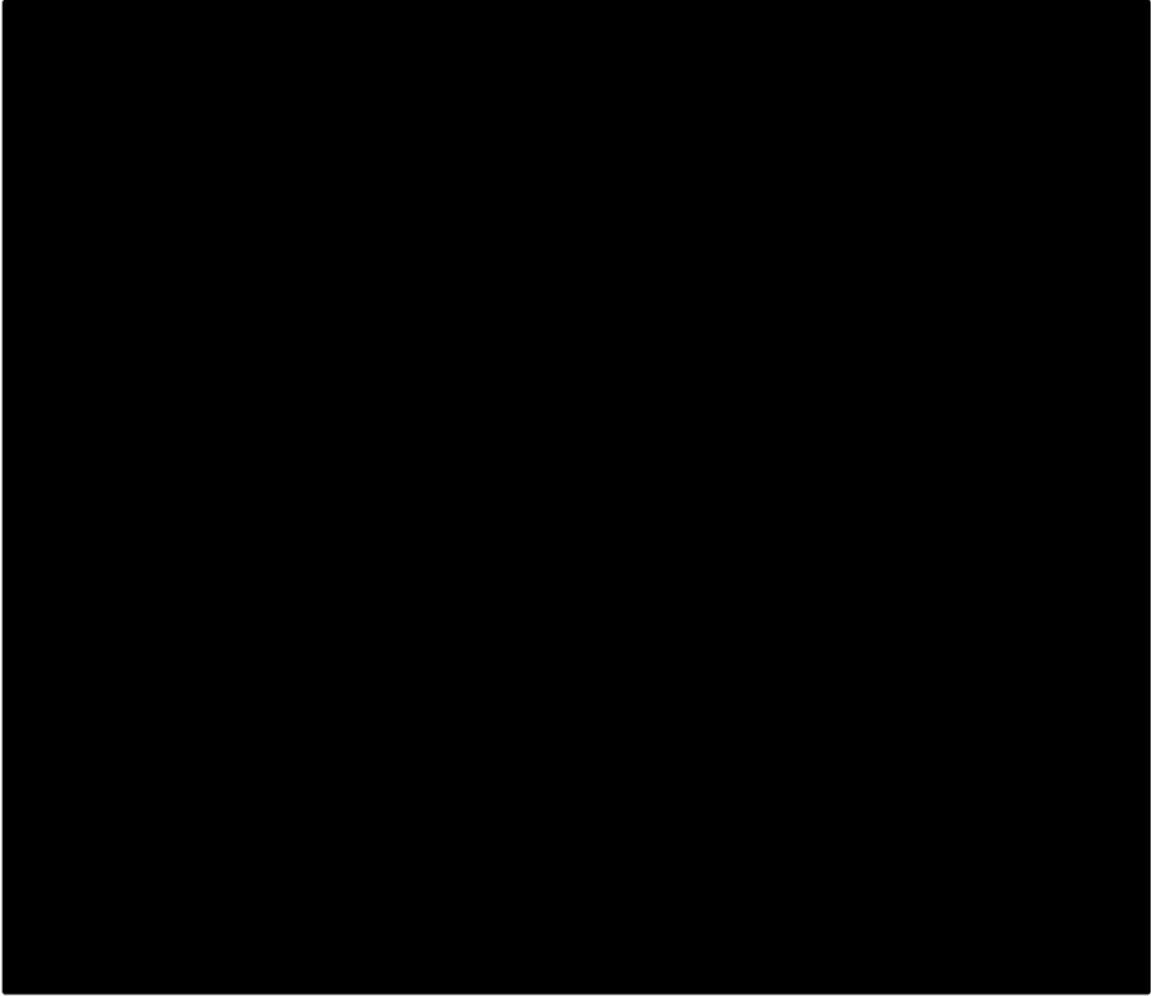


図 1 - 2 - 1 - ⑨ 南方庭園建築の一例、留園五峰仙館

王欣 & 金秋野編集、同济大学出版社 2017 年 1 月出版『烏有園』第二編 P192

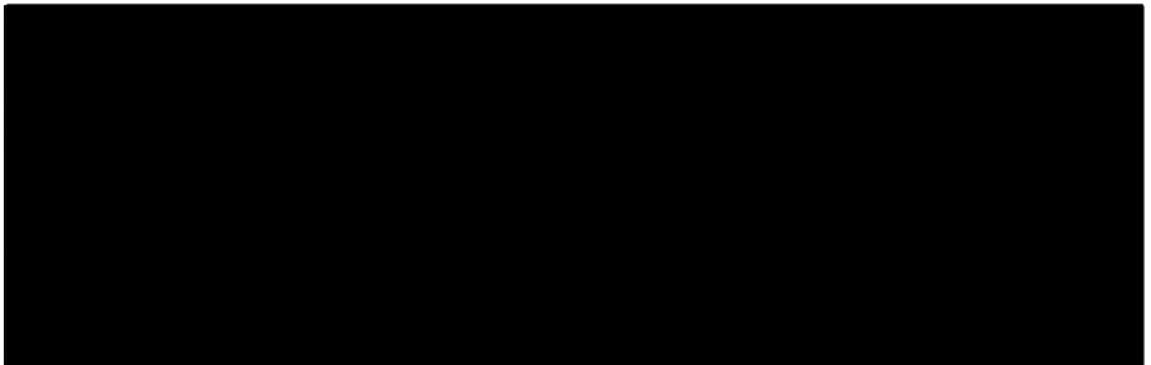


図 1 - 2 - 1 - ⑩ 南方庭園建築内部から景の見せ方の一例

王欣 & 金秋野編集、同济大学出版社 2017 年 1 月出版『烏有園』第二編 P191



図 1 - 2 - 1 - ⑪ 南方庭園「隠れ」の見せ方の一例

王欣 & 金秋野編集、同済大学出版社 2014 年 12 月出版『烏有園』第一編 P45

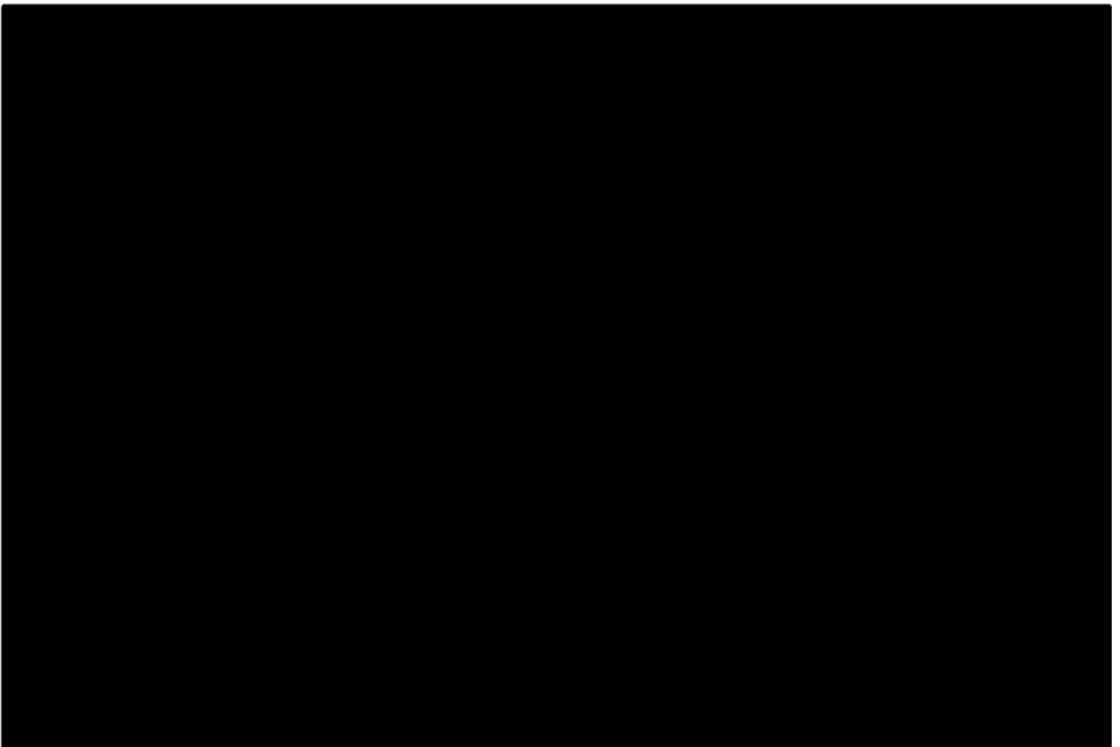


図 1 - 2 - 1 - ⑫ 日本庭園建築内部からの見せ方一例、宝泉院庭園

稲次敏郎、山海堂 1990 年 6 月出版、『庭園と住居の《ありやう》と《見せかた・見えかた》日本・中国・韓国』 P53

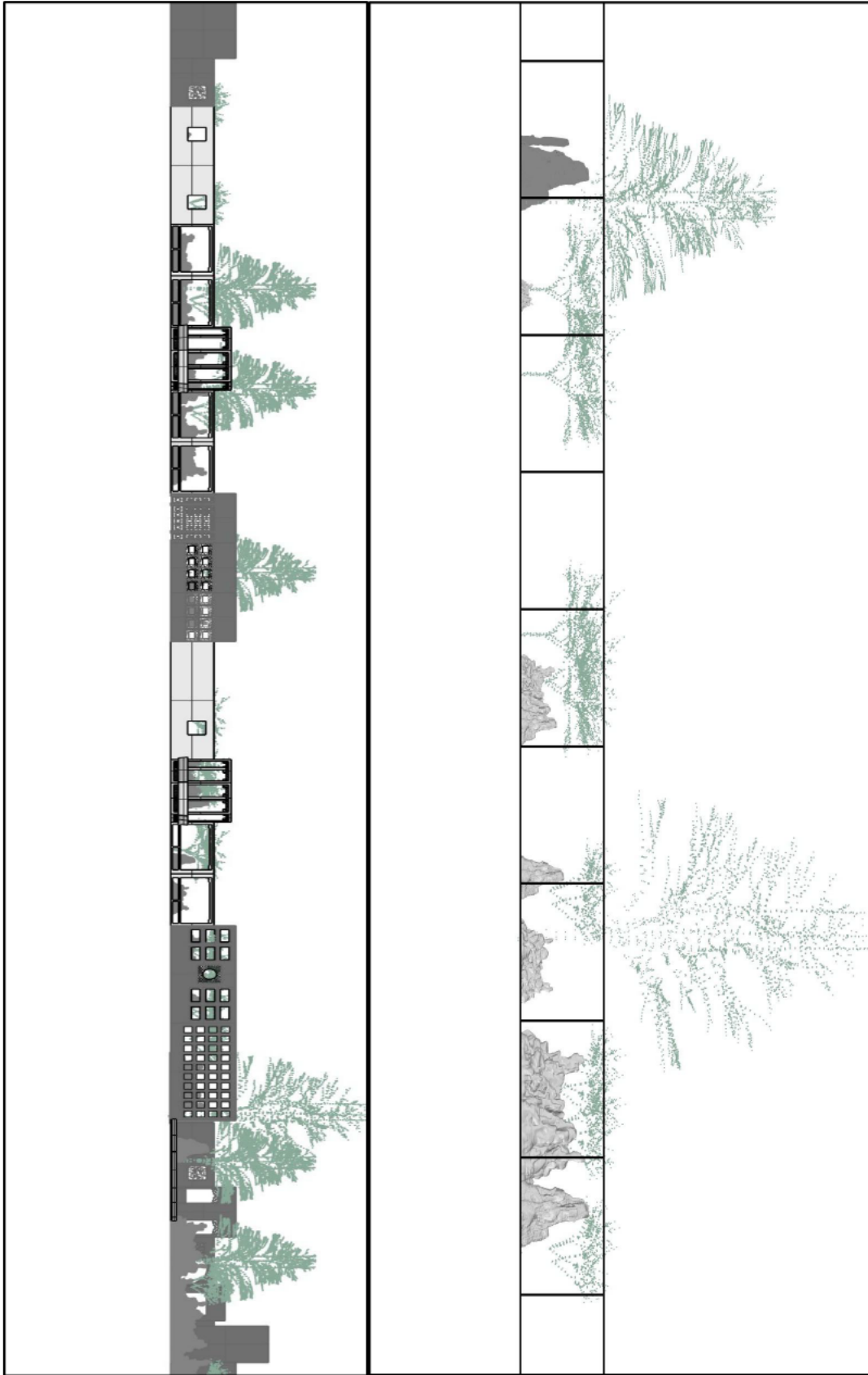


図 1-2-1-⑬ 見え方のイメージ、日本庭園の建築から（上）南方庭園の建築から（下）、2020年7月作図

1. 2. 2. 道教がもたらす南方庭園の自然観

身分の異なる人間同士の関係性に対して、秩序や礼儀を提唱した儒教と違い、道教は初めて人間と自然の関係性について哲学的に解釈した思想である。自然界では様々なものが自身の法則や規律を有し、そして生まれて逝く。その法則を尊重し、ありのままの状態を受け入れ、無理に変化させるべきではないと強く主張している。また、社会に生きる人間として積極的に自分の役割を果たすべきという儒教の思想に対して、道教では、仕官の道で思い通りにいかない時は自然界へ帰還し、山水の間に身を置くべきという、儒教とは大きく異なる思想である。

人間社会の秩序や礼儀を重視する儒教、物事が発展する自然のままの法則や規律を重視する道教、両者の思想は矛盾するところがあるが、いずれも春季戦国時代^[22]、中国本土で広がり始めた思想であった。道教の考え方は、山水を描写する文学や芸術作品を数多く生み出し、特に、人物像の代わりに自然をモチーフとする水墨画の流行に貢献した。自然を描写対象とする水墨画では、現実世界の厳しい自然ではなく、作者が理想的だと思う自然が描かれた。また、作者が伝えたい意思によって意図的に余白を残し、中景にメッセージを込め、前景を用いてより中景を引き立てるなどの設計がされている。つまり、古代中国の文学や芸術作品に見られる自然は、非常に作者の主観的な意図が込められたものであると言える。多くの庭師は造園とともに画家としても活躍したことから、この人間が望む理想的な自然を作り上げるという考え方は南方庭園にも反映された。例えば南方庭園に見られる岩山は人間の手によって整形されているため、本来自然の中にある形そのものではない。しかしそれは、岩山の造形が不自然であるというわけではなく、自然界にある本当の山の険しさや美しさを見立てたものである。それは即ち、作家が考えた理想的な大自然の縮景であるとも言えるだろう。

1. 2. 3. 隱棲思想と写意庭園

庭園の造景は長い歴史の中で道教思想と緊密に関わっていた。日本から遣唐使が送られていた隋唐時代(581年-907年)は道教の隱棲思想の発展期でもある。当時の南方庭園の前身とされる私邸庭園の様子は現在と大きく異なると考えられる。隋唐時代からさかのぼり、秦漢時代(紀元前905年-220年)の庭園はまだ「苑囿」と呼ばれる皇帝しか所有できない大規模なものであった。皇室以外に個人が庭を持つことは様々な面において現実的ではなかった。積極的に社会の一人として役割を果たすべきだと提唱した儒教思想が当時の主流であったため、積極的に出世し、朝廷で昇進を目指すべきというのが文人たちの考え方であった。しかし、歴代の皇帝はすべて賢明な帝王であるわけではなく、政治や国民に無関心な皇帝が統治する時代もあった。このような時代の中では才能が重視されず、儒教の教えと現実が矛盾する時代に生まれた文人たちは、世間離れを求め、山水に身を置くことにした。その典型的な人物は陶淵明^[23]などの田園派詩人が挙げられる。後に不如意な時代に世間離れして自然へ帰還する行為を隱棲と言う。

隱棲思想の影響を受けた文人たちは、庭園の個人所有化に大きく貢献した。南北朝(439年-589年)の隱者たちが自然の中で暮らし、作庭を始めた。当時の隱者の庭園がどのような様子であったかは、残された文章の中からでしか推測できないが、限られた道具で作られた隱者たちの庭は素朴であり、複雑な技法で修景することは決してなかった。また、厳しい自然環境の中での生活はまた俗世のように苦境であった。すくなくとも最初の隱者の庭園は現在の南方庭園と大きく異なり、庭園に手を加えて造景する整形庭園ではなく、自然の風景をそのまま取り入れる自然庭園であると考えられる。だから、時代背景と庭園の種類を考慮せずに、現存する庭園造景から中国庭園はすべて整形庭園であると言い切ることは一面的な見方にすぎない。

南北朝時代を経て隋唐時代では、比較的文人たちに優しい体制であった。生産力と文化思想が同時に盛期を迎え、豊かな社会環境の中で数多くの皇家庭園が作られていた。作庭はまだ一池三山式^[24]の回遊式庭園に限られていた。同時期に日本から来た遣唐使や遣隋使を通じて、この造景定式は日本庭園にも大きく影響を与えた(図1-2-3-①)。

唐時代の末期、皇帝権力を支える基盤は衰え、地方では藩鎮勢力が割拠し、世界帝國的な性格は後退した。兩税法^[25]の施行により、唐政府は財政の力を背景に困難を乗り越えたが、物価が高騰したため、自作農が崩壊し、流民があふれ、「客戸」として各地の莊園や新興地主の小作となっていき、社会不安の要素となった。この乱世の中で抱負や理想が叶えられない文人を中心に再び隱

棲思想が広まり始めた。しかし、唐時代の隱棲思想は南北朝の初期的な隱棲思想とは大きく異なる。詩人の代表人物白居易（772年-846年）の作品『中隱』（829年）から当時の文人思想が考察できる。「大隱住朝市，小隱入丘樊。丘樊太冷落，朝市太囂喧。不如作中隱，隱在留司官。似出復似處，非忙亦非輒。不勞心與力，又免饑與寒」この作詩のなかで、大隱や中隱、小隱と隱棲といった行為を3つに分類した。まず、未熟で十分に悟り得ない隱者が境遇に煩わされることを恐れて山林にのがれ隠れることを小隱という。また、小隱に対して悟りきった真の隱者が山林に隠れず、市中に超然と暮らすことを大隱という。そして白居易の中隱思想は出世や隱棲のバランスをとることを提唱した。忙しいという程でもなく暇という程でもなく、心力を労わることもなく飢寒の心配もなく、年中これという仕事でもない状況の中、毎月俸銭が頂ける。丁度良く、仕官することがよいという考え方であった。

唐時代の流行していた隱棲思想では隱棲する場合、南北朝時代のように山水に引きこもって貧困な生活をする必要がなく、朝市に居ながら隱棲するのがよいと提唱したことが特徴的であった。このような隱棲思想の変化は、文人たちによる城内郊外での私邸庭園の作庭を推進した。白居易自身も廬山草堂という中隱のための住居を造った。草堂の様子は不明で図面等からの推測であるが、全体の構造や建築物は極めてシンプルで素朴であった（図1-2-3-②）。周囲の遠い風景を借りながら、園内の植物を少し修景した。この頃から庭園は皇室専用のもから文人たちによって私有化され、それとともに規模は一般的な住居に縮小された。また、皇室庭園は山や湖を囲んで大規模な苑園を目指す一方、この頃の私邸庭園は隱棲思想や水墨画の影響を受け、自然そのものを庭に取り入れるのではなく、自然界から得られたものを自然を上回る形態で造園され、自然庭園から写意庭園へと変わり始めた。ここからはじめて現在の南方庭園の原型が現れた。これはすなわち、一千年以上をかけて徐々に築山治水などの道家の美意識にふさわしい庭園造りに近づいてきたと言えるだろう。

日中の庭園は東洋庭園のなかでいずれも自然と人間の関係性を重視し、両者の調和と融合を考慮している庭園様式であるが、中国庭園における自然と人間の関係性は根本的に人間を中心とした考え方であることが大きな特徴である。中国における庭園造りは、基本的に人間が理想と思う自然の縮景、あるいは写意庭園であると言える。

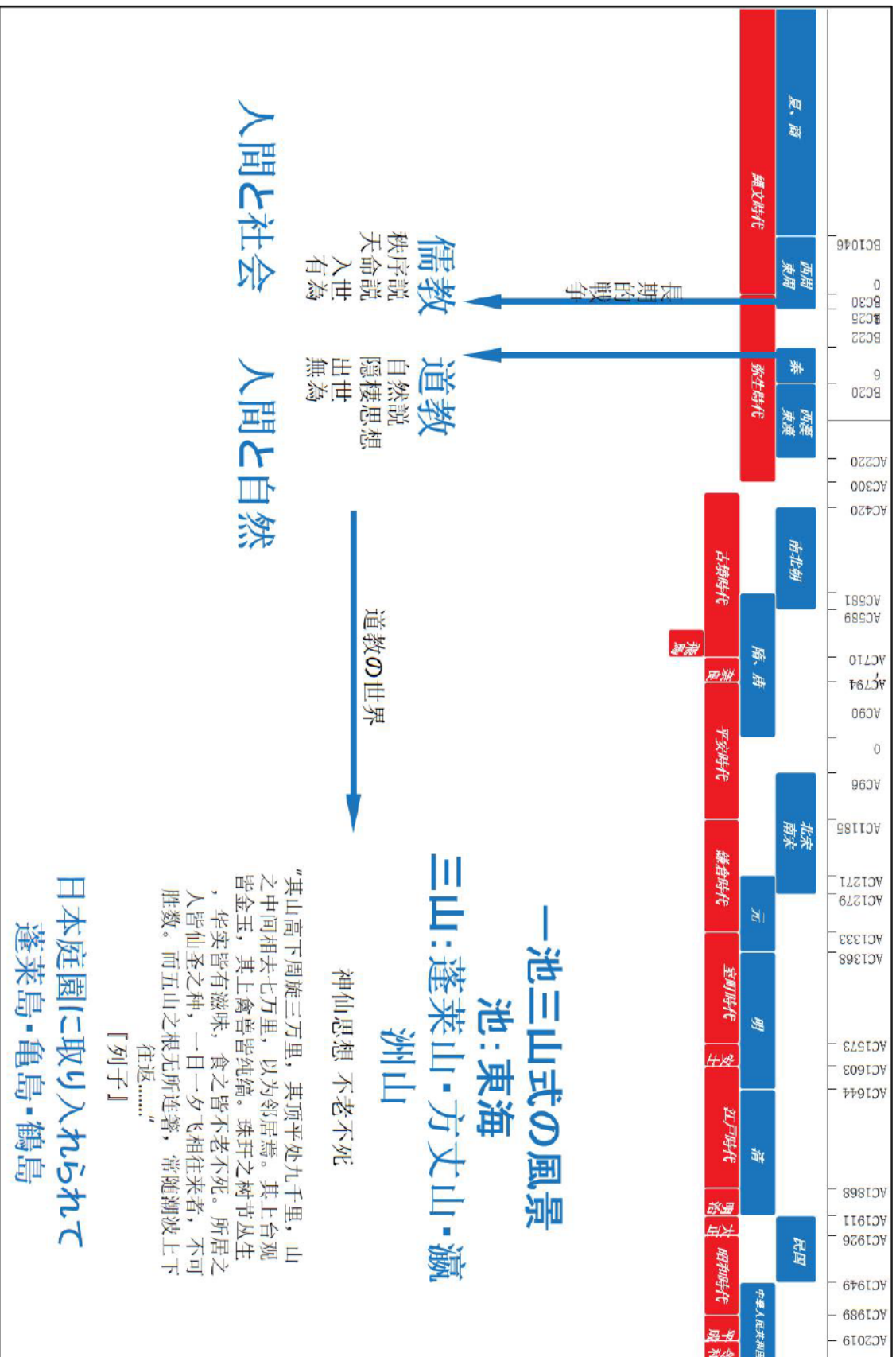


図 1 - 2 - 3 - ① 道教仙郷をモチーフ対象とする歴史的経緯、2019年4月作図

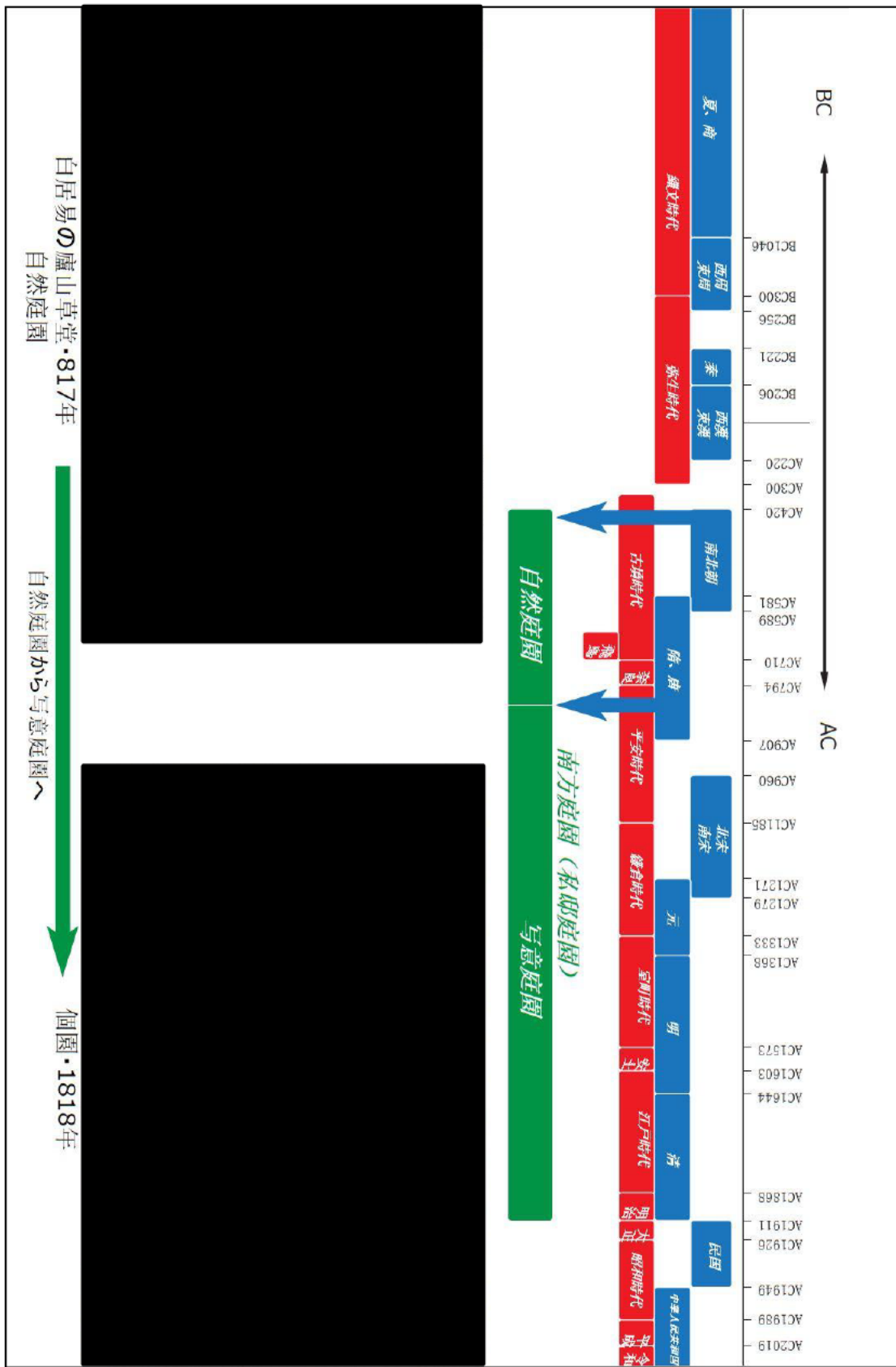


図 1 - 2 - 3 - ② 非整形形式庭園から整形形式写意庭園へ変化する歴史的経緯、
2019年4月作図

1. 2. 4. 道教の自然観に基づく造園模式

道教でいうところの山水は決して厳しい自然環境そのものではない。写意性の極めて高いことを前提とした自然の見方であり、この見え方は隠棲思想の発達をきっかけに詩人や画家、文人などを中心に広がった。

道教の「道」とはすなわち、至る所に存在するが形としては見えない存在を指す。道教の空間に対する解釈は虚無である（図1-2-4-①）。具体的には物質的に何もない空間で形も尺度もなく、接触のできないものを虚無として捉える。虚無の中に実体が置かれることで、実体だけが「有」の状態である、実体以外の部分は「無」と捉える（図1-2-4-②）。人間は「有」と

「無」の比較によって実体の存在をはじめて認識できる。また、複数の実体が空間の中に存在する場合は、そこに存在する実体の大小、高低、遠近、開閉を参照することによって空間の尺度を認識することができる（1-2-4-③）。言い換えれば、何かの実体を収容することが空間の基本的属性と解釈できる。道教の自然観に空間への解釈が加わった庭園空間は、明暗、高低、遠近、開閉などの対比を用いて空間を連続させ、物理的に限られている現実空間から心理的に無限な風景の変化を有する南方庭園の理論や美意識となっていた。田園派の詩人、隠士の陶淵明は『桃花源記』（推測420年）で漁夫が理想郷に辿り着くまでの経緯をこのように描写した。「川の上を小船で移動し、桃花の森を抜けたら山が現れた。その山にある小さな洞窟から光が漏れているように見える。船を捨てて徒歩で洞窟に入り、最初は一人がぎりぎりを通れるような極めて狭い空間であったが、そのまま前に数十歩進むと視野は広まり、そこには桃源郷が現れた。」桃源郷とは世間から離れた理想郷の描写であり、この『桃花源記』では桃源郷まで辿り着く経緯を細かく表現している。これは偶然に陶淵明がこう書いたのではなく、文学作品の中である美しい風景、場所に辿り着くまでの経緯はよくこのような道教の桃源郷式が使用される。これも桃源郷が理想郷であることをより伝えるために、道を迷った漁師が川、森、山、洞窟など異なる性質の空間を経て最終的に理想郷に辿り着く経緯に重点を置いて描写する理由であるといえる。その経緯なしでは理想郷と対比する空間もなく、桃源郷が理想郷というには、もの足りなさを感じるであろう。

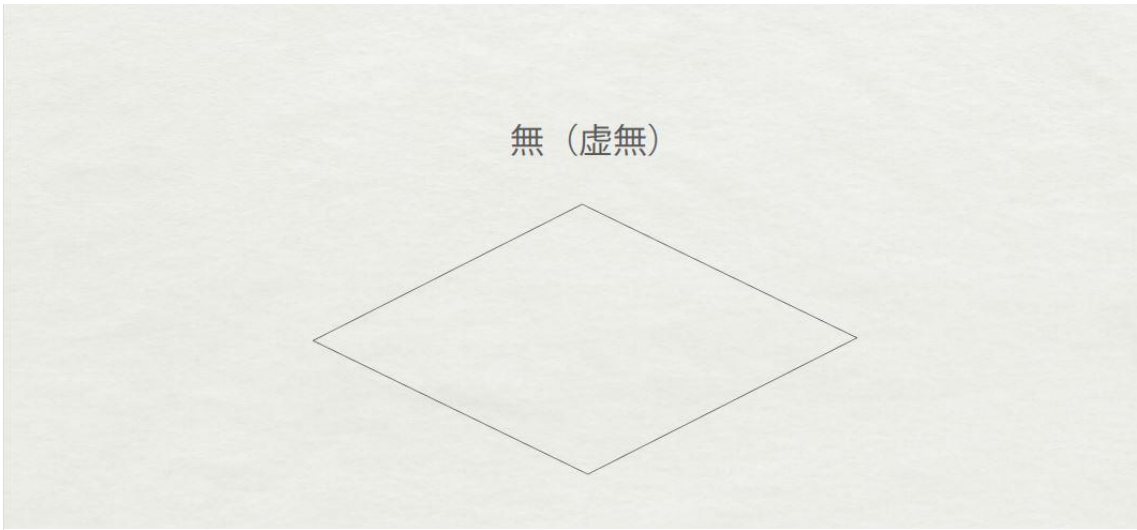


図 1 - 2 - 4 - ① 道教空間の基本的属性である「無」、2019 年 4 月作図

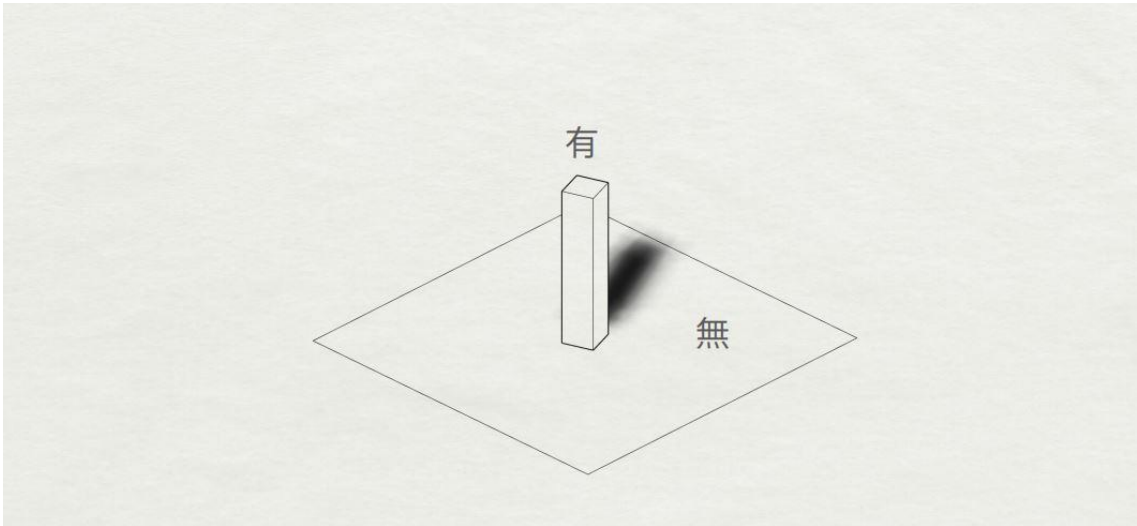


図 1 - 2 - 4 - ② 実体を收容することで無から有へ変化、2019 年 4 月作図

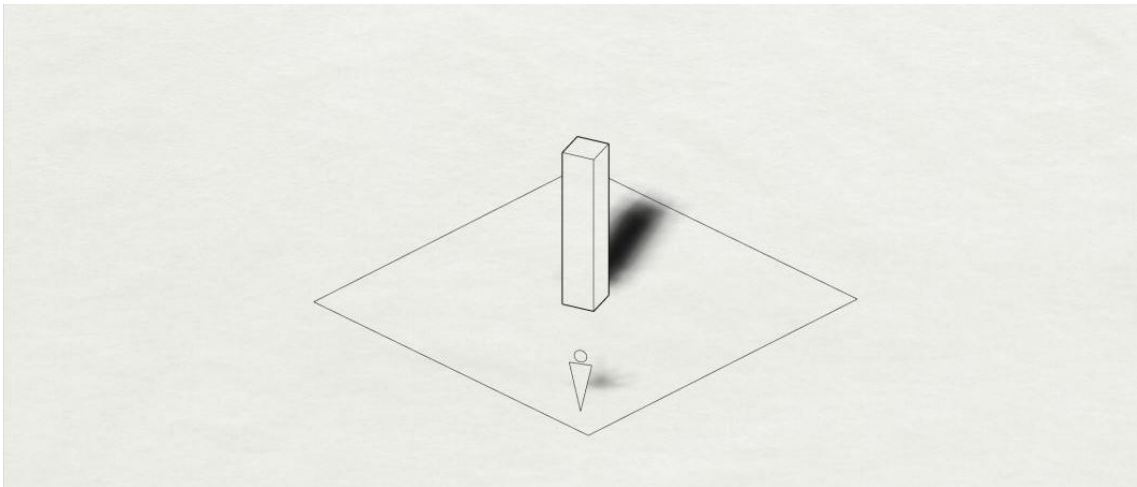


図 1 - 2 - 4 - ③ 空間に複数の実体に対比されることで初めて尺度が認識できる、2019 年 4 月作図

これらの道教の空間の捉え方が南方庭園の空間作りに反映された結果、一歩も前に進めば見える風景が変わるという豊かな風景の変化を持つ空間構成が特徴である。その一例として蘇州留園の入り口の造営が挙げられる。一連の狭小空間によって鑑賞者の視野の収束から拡散へ、拡散から収束への変化は6回にも及ぶ。最終的に辿り着いた先には、池と遠くの山が広がる風景がある。これは桃源郷まで辿り着く経緯を重点に描写することで、理想郷の良さをより引き立てるモードと容易に連想できるであろう。このような開閉や、スケール変化を用いて景をより美しく見せるために、壁、廊や空窓などの人工物で細かく庭園空間を仕切ることが必要であり、「見えと隠れ」の鑑賞体験が回遊とともに得られる。また、空間と空間の明暗、大小、高低、遠近、開閉など関連と対比を付与するとともに、空間から見たそれぞれのシーンの変化性が高まり、起承転結のある風景の変化による空間構築の方向と理論が形成された。

本研究では南方庭園を現代パブリックスペースへ活用するデザインモデルの提示を最終的な目標とするため、上述でまとめた南方庭園の特徴をどうデザインの視点から捉えるかが鍵となる。しかし南方庭園の裏に潜む美意識と造景のモードはすでに解明されているが、書籍や資料を読む側によって捉え方が大きく異なってくる。東洋文化圏に生まれ育ったのでなければ、「見えと隠れ」の美意識への理解は簡単ではなく、資料から想像する庭の姿も大きく異なるであろう。さらに現代パブリックスペースデザイン指向で庭園の要素を用いるということは、個人個人が想定する庭園のイメージの誤差を取り除いてから論じなければならぬため、南方庭園を現代パブリックスペースへ活用する方法の構築の実現には現存の庭園に対する文化的背景研究の参照だけでは不十分である。1990年以降に建設された様々な庭園を活用したパブリックスペースデザインが古典庭園の表層的な模倣になりがちという問題点は、南方庭園の核心への理解と個人のイメージの誤差から生み出されたと考えられる。そもそも文献上では見られ、現存しない南方庭園と現存している南方庭園をみると、庭園の風景と建物のスタイルは時代によって大きく異なる。例えば竹が流行り、多くの造景に使われる時期もあれば、太湖石など石をメイン景色とする時期もある。これらの庭園がすべて南方庭園というジャンルに分類される原因は造景の見た目が類似しているからではなく、その真逆で、造景の見た目は時代や所有者の好みによって自由であった一方、無限な変化を求めつつ「見えと隠れ」の空間作りのモードが共通しているからといえる。この南方庭園に共通している「見えと隠れ」の空間作りのモードこそ南方庭園の中核的概念であると定義付けができる。本研究ではこの「見えと隠れ」の空間作りという中核的概念を保った上で、景の造型が自由な庭園構成モデルの提示を目指す。

その前に、「見えと隠れ」の南方庭園の特徴を定量化し、より明確な数値で

示した上で評価しやすい形での提示が必要である。例えば、「見えと隠れ」の造形モードが実際の庭園空間に反映される際に、空間の大きさ、方向、開閉の具合などの要素がどのような関係性を所持しているか。また、この関係性を維持するために個々の庭園空間のデザインにおいて、物理的にどこまで許容範囲があるか等など、明確に示すには個々の樹、石などの造景に用いるものではなく、弯曲する通路、透けた塀や洞門で構成された一つ見せ方の造営に必要な空間、あるいは樹、岩山や舗装で構成された一景、空間そのものを庭園の最小の単位として捉える。

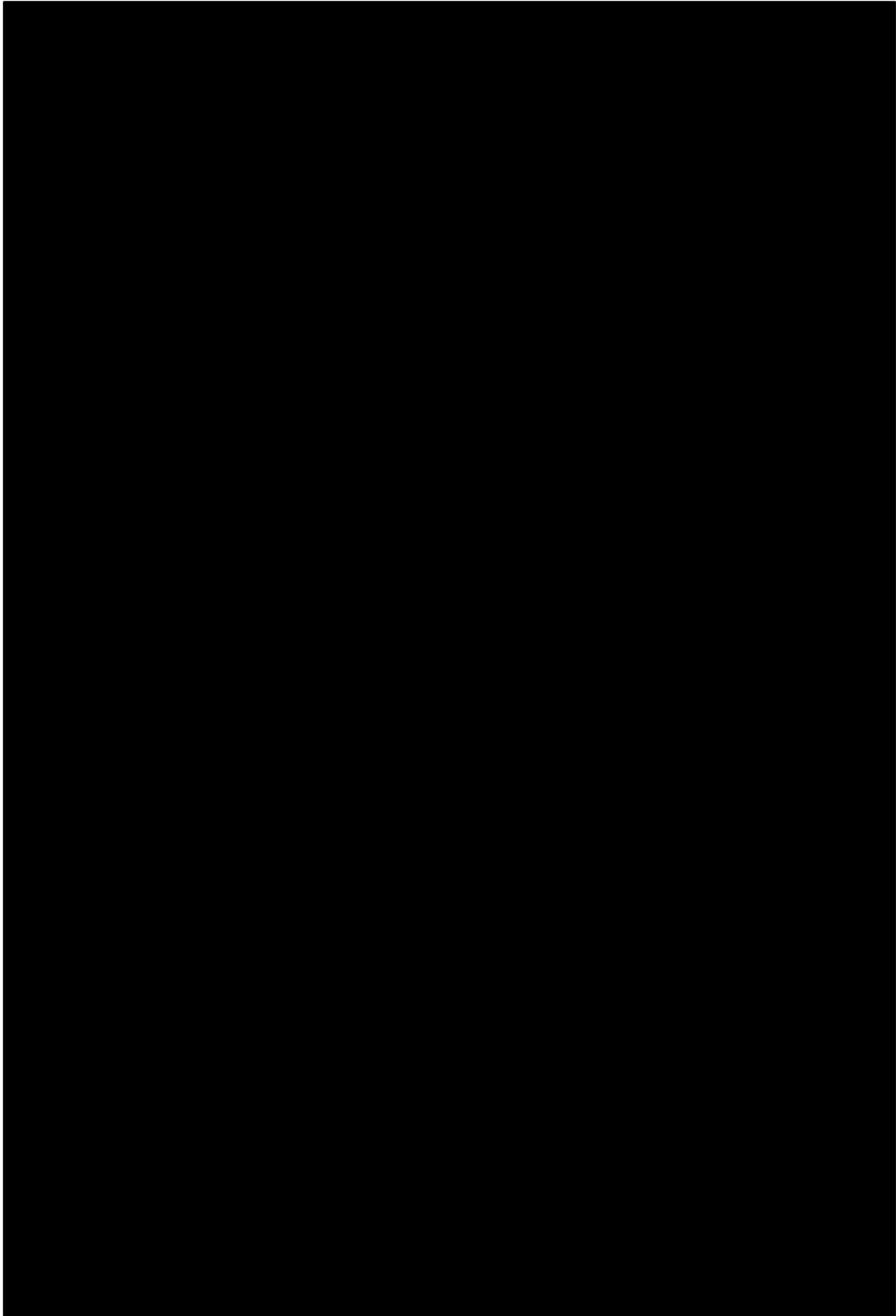


図 1 - 2 - 4 - ④ 留園入口から景まで辿り着く経緯とシーケンス変化、2019年4月作図

1. 3. 本研究に関連する先行研究

本節では本研究に関連する先行研究について調査を行い、それらの研究との比較を経て本研究の位置付けを示す。

「1. 3. 1. 空間のシーケンス研究に関する研究」では、特定の空間に見られるシーケンスの構成特徴を解明するための研究について、それらの研究目的、研究対象、研究手法について述べる。

「1. 3. 2. パラメトリック・デザインに関する研究」では、ある複雑系のシステムの解明と利用に用いられるパラメトリック・デザイン手法と研究に着目し、パラメトリック・デザインの視点から空間のシーケンスの解明へアプローチする可能性について述べる。

1. 3. 1. 庭園空間のシーケンスに関する研究

南方庭園の中核的構成は観賞体験から判断すれば、庭園風景の「見えと隠れ」の繰り返しであり、造景の見地からは、一步でも前へ進めば風景が変化する豊かさを生み出す構成である。観賞方法としては歩いたり立ち留まったりする回遊式であり、モチーフの対象としては人間が望む理想的自然のありようである。これらの特徴は前節の調査で明確になった。そのなか、「見えと隠れ」の繰り返し、一步でも前へ進めば変化する風景、歩いたり立ち留まったりする観賞方法は、特定のリズムを持つ景観のシーケンスと考えられる。一方、人間が望む理想的自然のありようは南方庭園の造景テーマであり、道教と隠棲思想が潜む美意識と考えられる。シーケンス景観の造営は時代とともに変化せず、南方庭園空間的特性そのものを反映しているのに対し、見た目の風景の美意識は時代ごとに少しずつ変化し続ける。古来から、観賞対象となる築山、水景など自然の要素で構成された風景の部分は、南方庭園を現代パブリックスペースデザインに取り入れる際に、広場、休憩エリア、多機能緑地等の現代ライフスタイルに適した空間へと替わる例も少なくない。本研究では今後南方庭園をあらゆる都市空間へ取り入れる可能性を想定し、本来観賞対象となる風景の具体的造景でなく、南方庭園の空間構築とシーケンスをメインに庭園構成モデルの解析を行っていく。

既往のシーケンス景観に関する研究は欧米においてK. リンチ、L. ハリプリン、P. シールらによって行われてきたが、庭園空間ではなく、高速道路、街路景観等の様々な景観シーケンスが研究対象とされた。P. シールは空間を分節する要素と、一定の方向を向いて進行する人間の位置関係の表現に基づき、人の心理状態や所在する環境に応じて様々な記述方法を提唱した。日本での庭園空間を対象としたシーケンス研究事例として、「景観行動から人間の移動と空間との関係を継起性（シーケンス）から探った一連の研究」材野博司・宮岸幸生(1992)、「日本庭園における空間の時間的空間的リズム・スケールについて論じた研究」進士五十八(1982)等、シーケンス空間の特徴に関する研究や、「感覚刺激情報源としての環境の記述、回遊式庭園のシーケンスに関する研究」大野隆造・近藤美紀(1994)、「シーケンスによる外部空間の構成手法に関する研究」大野とも子(2008)等のシーケンス空間による表現法についての研究が挙げられる。そのなか、大野とも子の「シーケンスによる外部空間の構成手法に関する研究」では人間の移動行為とともに継起的に変化していく空間を、人間のアイレベルから見て表記していた。寺、回遊式庭園などの日本の伝統的空間の構成を中心に分析したうえで、最終的に、独自の空間表記に基づき、空間構成要素を抽出したデザインツールとして提示した。それらの研

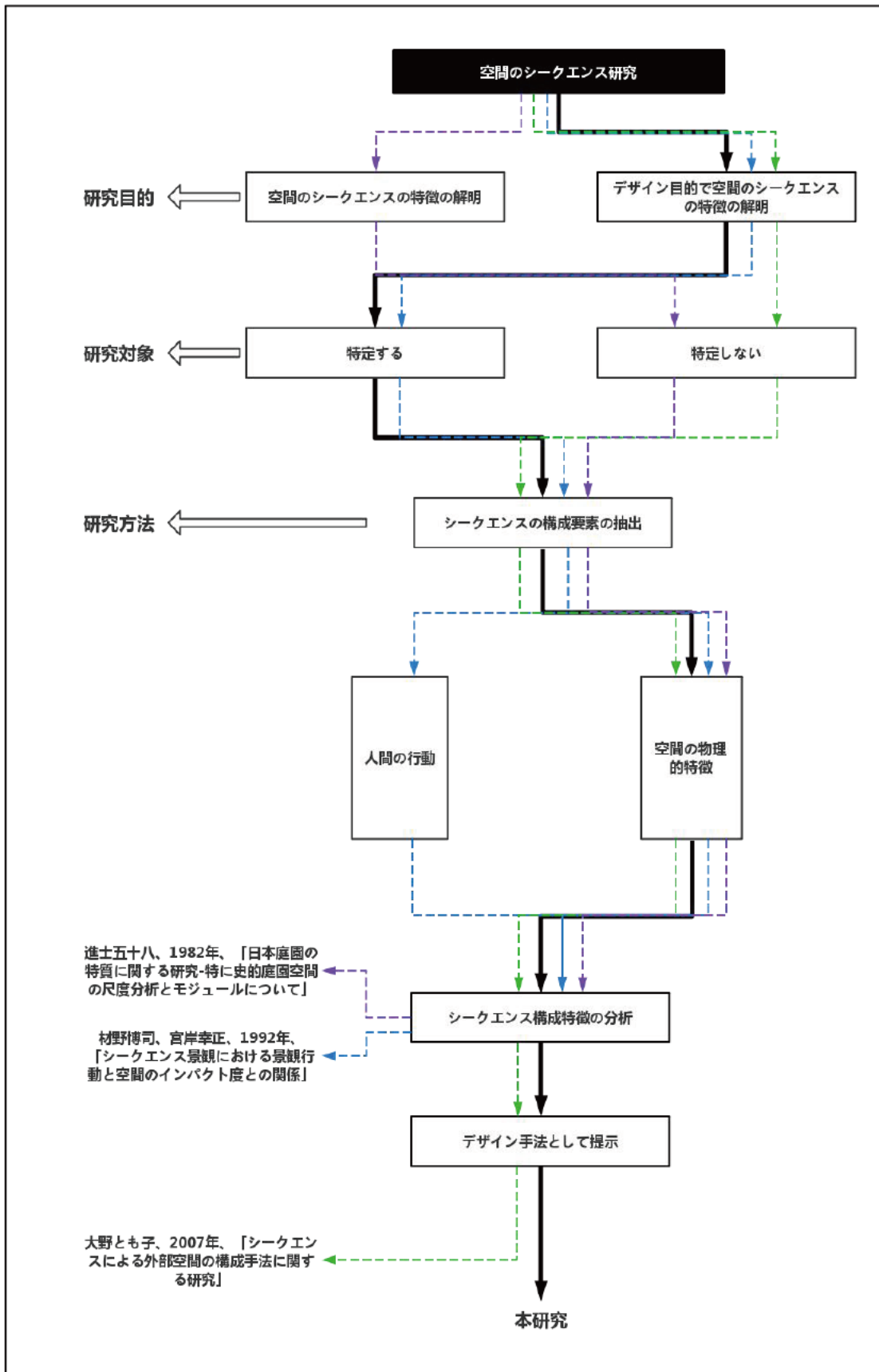


図 1 - 3 - 1 - ① これまでの庭園シーケンスを定量化する研究

究では対象となる環境を解釈するため、人間の移動行為を除外し、空間の物理的な特徴だけ抽出してパターン化する方法や、人間の移動行為や時間経過と伴う環境の変化の関係性に着眼し、観賞者が介入した場合のシーケンス評価について論述した。また、景観に向けて撮影を行ったり、歩きながらインパクトの強い景観を見たり、景観と関係性を持つ行為だけシーケンスの評価因子として捉えて、それ以外の行為を除外する特定の研究方法もされていた（図1-3-1-①）。

これまで挙げた空間のシーケンスに関する研究では、環境を解釈するために空間の表記法、空間構築のパラメーター、シーケンスに影響する因子の定義がそれぞれ異なるが、基本的に人間の行動や空間の物理的特徴からそれぞれ単一の要素を抽出して、相関関係の分析を行うことで、空間のシーケンス特徴を明らかにしようとした。例えば、人間が各空間に滞留する時間の長短と見える景色のインパクトの相関関係、人間の移動動線と進行方向に見える空間の特徴の相関関係、人間の移動行動方向と空間の開閉度の相関関係等から行うシーケンス研究が挙げられる。そのなか、人間が各空間に滞留する時間、撮影や休憩、心理の変化、観賞など景観と関わる行為、移動方向、見る方向などの因子は人間の行動に属する。一方、空間の開閉度とそのパターン、動線の折曲がり、空間を渡るための距離、景観に対して空間が向いている方向などの因子は空間の物理的特徴に属する。空間のシーケンスの構成は、人間の行動と空間の物理的特徴に見られる様々な要素が交互関係を持ち、単一の要素間の相関関係ではなく、多要素が交互作用を持つ一種の複雑系と考えられる。しかし、これまでの庭園空間におけるシーケンス研究では、空間構成の一部の要因の相関関係に着目して空間全体のなんらかの性質を一元的に掘り出そうとした。仮に、「見えと隠れ」の連続性を中核とする空間のシーケンスの解釈の場合、「見えと隠れ」は人間が感じ取る体験であるからまず空間の開閉度を構築要素として抽出する。次に、継起的景観の変化は人間の移動行為と伴うので、空間の開閉度と人間の移動行為の相関関係から始まる研究プロセスが想定できる。この場合、空間の開閉度と人間の移動行為の相関関係から導いた結論は、研究対象となる空間のシーケンスの一部の特徴を明確に示せるが、研究対象となる空間のシーケンスは類似する他の空間のシーケンスとの差異について、空間の開閉度と移動行為の相関関係から結論を導くには不十分と考えられる。確かに、空間の開閉度と人間の移動行為は空間のシーケンスに影響する顕在的因子ではあるが、その他、各空間の位置関係、面積の関係、トポロジー的特徴、距離と方向等々の潜在的因子も空間のシーケンスに影響を与えている。ある空間が持つ特有のシーケンスと特有の継起的変化のリズム解析、他に類似する空間のシーケンスとの差異を示すには、空間のシーケンスに見られ

る複数の要素が相互作用するシステムを明瞭に示さなければならない。

結論として南方庭園空間のシーケンスは、多要素が相互作用する複雑系の一種として捉えるべきであるが、従来の研究手法ではシーケンスを構成する単一の要素と単一の要素の相関関係について分析し、空間のシーケンスの一部の特徴に特化して結論を付けていた。また、多くの研究目的において、得られたシーケンスの構成特徴を用いてデザインを行う方法について言及していない、或は大雑把に理論として提示していた。多要素の相関関係によって構成される特定の空間のシーケンスの解明は、より複雑系を分析する効率的な方法と、評価しやすい形での提示が必要であると考えられる。

1.3.2. パラメトリック・デザインの考察

パラメトリック・デザインまた、パラメトリック・モデリングとは、アルゴリズムックデザインの一部として捉えることができる。アルゴリズムックデザインとは「要求される課題を解くための手順、方法に基づいて、プログラムを組み、解答としての形態や構成を生成する設計手法」であり、設計プロセスにおいては、アルゴリズムを構築することで「問題を解く」ことをその役割としている。アルゴリズムックデザインにおいて、ある多要素が構成するシステムに対して、要素間の相互作用によって全体構造が変化し、さらに全体構造がまた各要素の性状に影響を与えるという繰り返しで徐々に全体構造が生成されるという仕組みがよく見られる。

一方、パラメトリック・デザインは、パラメーター^[26]を操作することによってデザインパターンを生成することがその役割である。パラメータを設定し、設計の要素を数値化することによって、設計者の意図を越えた膨大なパターンの生成が容易になることで、これまで考えることのできなかつた範囲で多様な問題を最適化へと向かわせる活動が可能となることにその意義があるといえる。これまでのパラメトリック・モデリングを用いたデザイン事例において、2010年頃からザハ・ハディオ事務所の数多くの異形建築作品が知られている。また、中国では2010年竣工した広州大劇場、2016年北京オリンピックのスタジアムとして北京国家体育場（通称鳥の巣）などの事例が挙げられる。最近の日本でも多くの建築家が積極的にパラメトリック・デザインを取り込んでいる。コンピューターを通じて、設計の思考過程が可視化できるようになり、他者にもその思考過程を共有することが可能になることで、設計プロセスの検証と変更のフィードバックが何度でも行えることになる。これは、単なる設計過程の効率化という意味だけに留まらず、総体的理解が可能となることによって、その最適化や新たなパラメータの探索へと向かうことができることを意味する。これにより、建築を検討する範囲が拡大され、何が新たなパラメータたり得るかを考察することによって建築に新たな姿へと発展し得る可能性を与えることにパラメトリック・デザインの価値がある。造形を行う際に、求める形状の決定的要素をパラメーターとして取り込み、パラメーターを操作することによって直接形状の制御や検討を行うデザイン手法である。数学上のパラメーターはシステム全体に影響する変数を意味する。例えば、立方体の場合、高さ、奥行きと幅の三つの変数によって立方体のすべての特徴が定義できる。コンピューター上の3Dモデリングツールを通して高さ、奥行きと幅に関連を付けることで、シンプルなパラメーターでコントロールする立方体のパラメトリック・モデルができる。求める形状がこのようにシンプルな形である場合はこれまでデザイナ

の経験に頼ってデザイン検討が行われていたが、造形が複雑な場合、パラメトリック・モデルでの造形や分析は、従来のデザイナーの経験と手作業より効率的デザイン検討が行える。

本研究で扱う庭園空間の再構築は様々な要素に関わり、複雑系の解明を目標とするため、今後の進行につれて手作業では困難となる無数のパターンの分析や生成が想定できる。また、庭園構成モデルの再検討や修正段階において、本来は再度手作業でモデリングの途中段階からモデルの作り直しが生じてしまうなど、再検討に多大な時間的コストを強いられる。分析段階においてマンパワーでは不可能な大量のデータ処理に追い込まれる。パラメトリック・モデリングを取り込むことによって、モデル生成の初段階から最終段階まで、パラメーター間の高精度な構築が一貫しているので、デザイン再検討の結果はパラメーターの調査によってリアルタイムでモデルに反映され、効率的、柔軟且つ開放的な意思決定が実現できる。複雑なモデル要素の関係、膨大なデータ、無数のパターンの生成・検討の処理、意思決定の留保とモデルの最適化を行えるなど、パラメトリック・モデルの利点が挙げられる。

一種の複雑系として捉える空間シークエンスの解明にあたって、パラメトリック・デザインの視点からアプローチする研究はこれまでなかったが、研究方法の一つとしてその可能性を検討すべきと考えられる。

1. 4. パラメトリック・モデルベースの研究方法

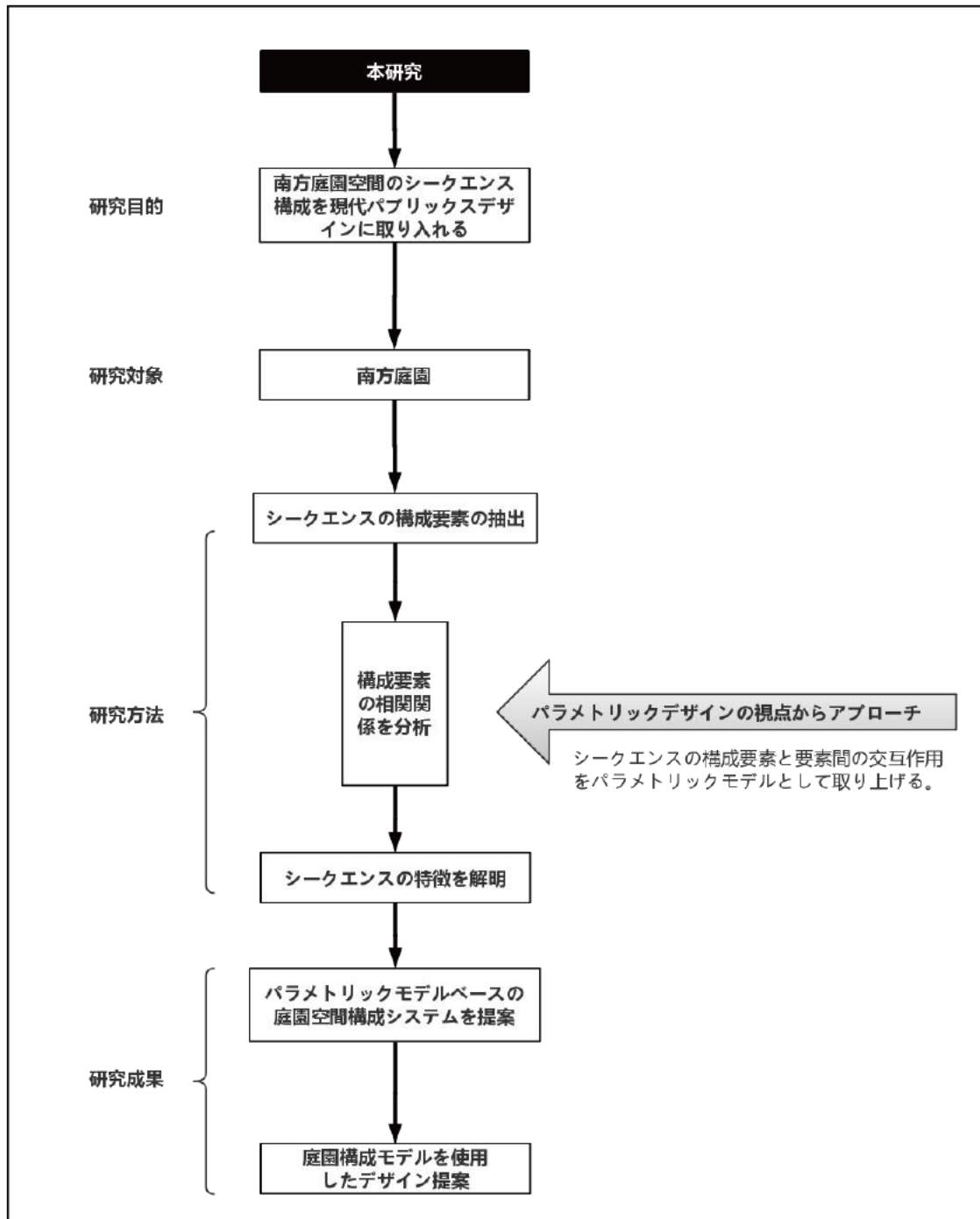


図 1-4-① 本研究のアプローチ

本来パラメトリック・デザインはコンピューターの高い計算能力をベースに実現し、高いプログラミングの知識が要求されるため、プログラマーと従来のデザイナーがチームワークが必要であった。近年、ビジュアルプログラミング言語とコンピューター性能の向上によって、プログラミング専門ではないデザイナーでも比較的容易に使えるパラメトリック・モデリングツールが開発され

た。そのうち、3次元のパラメトリック・モデリングツールの代表的な存在として、「Rhinoceros (Robert Mc Neel & Associates 開発)」の「Rhinoceros」とそのプラグインである「Grasshopper」(以下GHと略称)が挙げられる。本研究で行う庭園構成モデルの再構築は基本的「Rhinoceros」と「GH」をモデリングツールとして、データ分析やデザイン検討を行う。また、以下のアプローチで研究を進めた(図1-4-①)。

①第一章「1.2. これまでの南方庭園とその分析」で述べた、南方庭園の空間的特性を形成した美意識と思想に基づき、デザインの視点からそれらの空間的特性の構築についてモデリングツールでの分析を行い、客観的データや数値から構成する庭園空間の再定義を試みる。

②庭園全体の空間的特徴、空間と空間が連結した庭園の局所的特徴、空間ごとの物理的特徴と、三つのスケールから南方庭園の共通する空間の構成パターンを取り上げ、パラメーターの相関関係で制御するパラメトリック・モデルに置き換える。

③現存する南方庭園におけるパラメーターのデータ取集と統計、比較を行い、パラメーターによって制御する南方庭園の基本構造を再構築し、データから見たパラメトリック・モデルを提示する。

④現存する南方庭園の空間的特徴を取り入れた現代パブリックデザインの事例についてリサーチし、その事例における図面、空間構成、敷地情報、デザイン目的などデザインが行われる当時の条件をまとめる。同じ敷地の条件下、③で構築した庭園のパラメトリック・モデルを用いて、空間のリデザインを試みる。また、現存する南方庭園との比較分析を行い、パラメトリック・モデルベースの庭園構成モデルの評価と可能性を示す。

⑤パラメーターから見た庭園空間の構成特徴、庭園の空間構成をパラメトリック・デザインでの分析から得られる研究成果、今後庭園空間を取り入れる現代パブリックデザインの一つの手法について、結論を付ける。また、本研究のプロセス及び研究成果をCG、シミュレーション、動画などを用いて視覚化する。

第2章 庭園構成モデルの構築への検証

第2章では以下のプロセスを進めていく。

「2. 1. 動線から南方庭園の解釈と定義」では、歩いたり立ち留まったりしながら観賞するという回遊式の観賞方法に着眼する。基本的に回遊動線を中心に、庭園空間構成の諸特性をパラメーター化するための再定義について論述する。「2. 2. 庭園基本構造の構成要素抽出」では空間の機能性、空間の開閉度、空間の面積、移動距離と方向4系統から、シーケンス景観の変化するリズムを構成する因子の抽出に至る経緯について述べる。「2. 3. 庭園構成モデルの構築」では上述の得られた空間構成の諸要素をパラメーターとして取り上げ、庭園構成モデルを提示する。

2. 1. 動線から南方庭園の解釈と定義

本節では歩いたり、立ち留まったりする観賞方法を基本とする南方庭園をターゲットに、「見えと隠れ」の繰り返すシーケンス変化を支える庭園の基本構造の解明や、その基本構造の定量化に必要な要素抽出を行うプロセスについて述べる。

「2. 1. 1. 庭園空間全体のトポロジー的特徴」では、庭園の諸空間の関係性をより明確にするために、平面図に基づいて空間を同等面積の正方形に置き換えた庭園空間分布図を作成し、彭一剛が『中国古典園林分析』で述べた南方庭園の「内向性」について、その意味と平面構成上への反映を考察した。

「2. 1. 2. 庭園空間の主副関係」では、『園冶』、『中国古典園林分析』のなかで言及された「主副関係」について、ライノセラスでのモデリングとシミュレーションを通じて、庭園空間の平面構成、鑑賞者の鑑賞体験からその意味と形態を考察した。

「2. 1. 3. シーケンス構成による景観グループ」では、道教の桃源郷式の景の見せ方の庭園への反映、一つの景の変化をもたらす連続性を持つ複数の異質空間の関係性について述べる。また、一つの景の変化の発生に必要な複数の空間を「景観グループ」として定義を付けた。

「2. 1. 4. 景、通過点と停留点」では、「2. 1. 1. 庭園空間全体のトポロジー的特徴」では、従来の庁、堂、軒、館、楼、閣といった機能性と目的からの建築分類を、シーケンス変化の構成役割から「停留点」、「通過点」、「景」と空間を、三種類の属性を付与した。

また、本節で行う庭園シーケンス景観の構成分析に用いる方法は図2-1-①で示す。

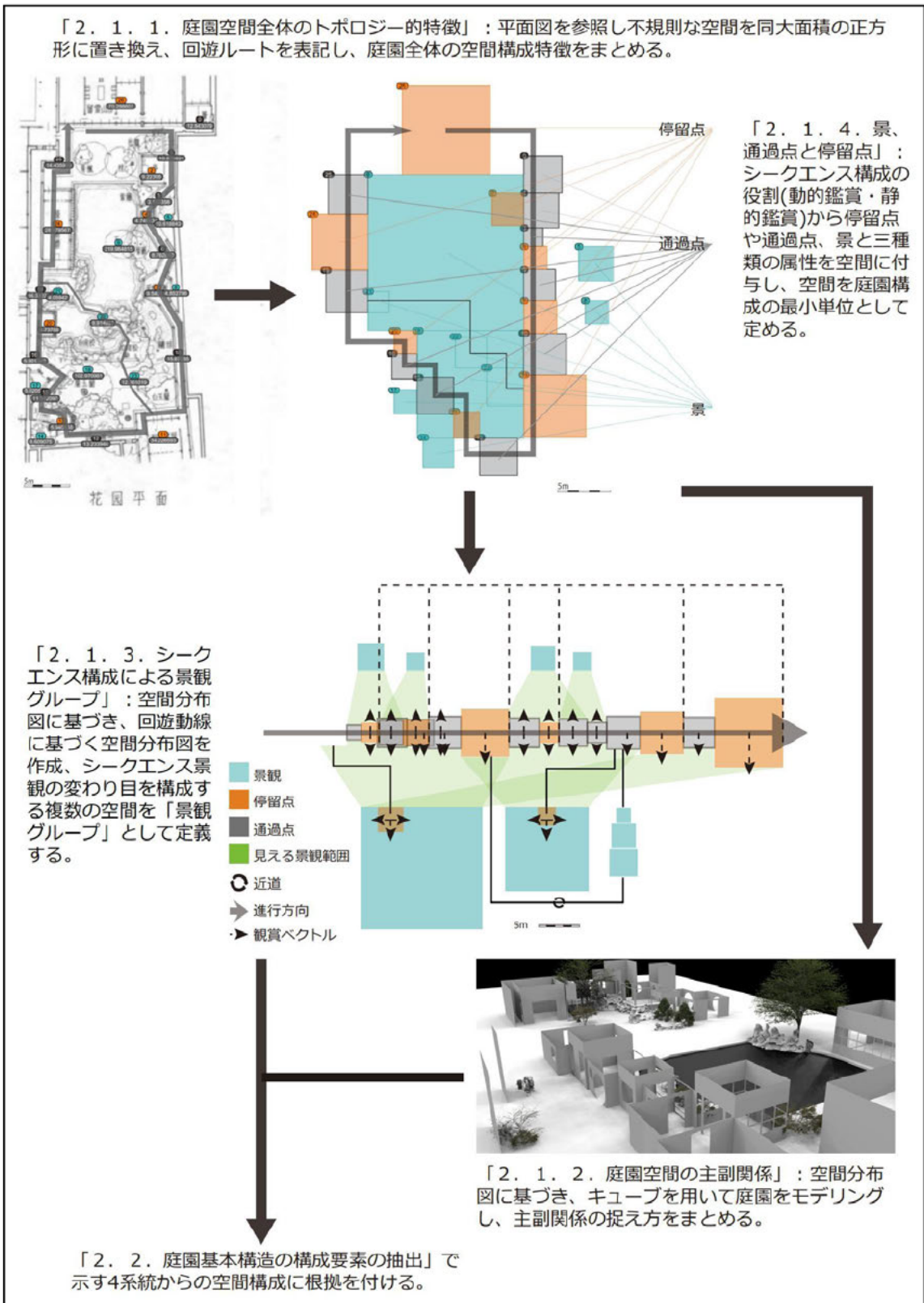


図 2-1-① 庭園におけるシークエンス景観の構成分析に用いる方法、暢園を例として、2019年5月作図

2. 1. 1. 庭園空間全体のトポロジー的特徴

本項では彭一剛の『中国古典園林分析』で述べた「内向的特徴は南方庭園空間と四合院などの一般建築に見られるだけではなく、人間の行為や心理から民族全体の習性と性格にも反映されている」について、彼が述べた内向性はどのように庭園平面構成上で反映されているのかについて検証することや、南方庭園の基本構造を支える庭園全体から見た特性を明らかにするプロセスについて述べる。

検証方法は暢園（図2-1-1-①）、イ園（図2-1-1-②）、網師園（図2-1-1-③）、個園（図2-1-1-④）を対象として、より諸空間の関係性を明確にするために、平面図に基づいて不規則な形の空間を同面積の正方形に置き換えた空間分布図を作成し、立ち止まってみる空間、歩きながら見る空間をそれぞれ「停留点」、「通過点」と名付け、回遊ルート上の通過順にナンバリングする。また、停留点、通過点、景をそれぞれオレンジ、グレイ、水色で、回遊ルートを黒矢印で表記し、考察を行う。

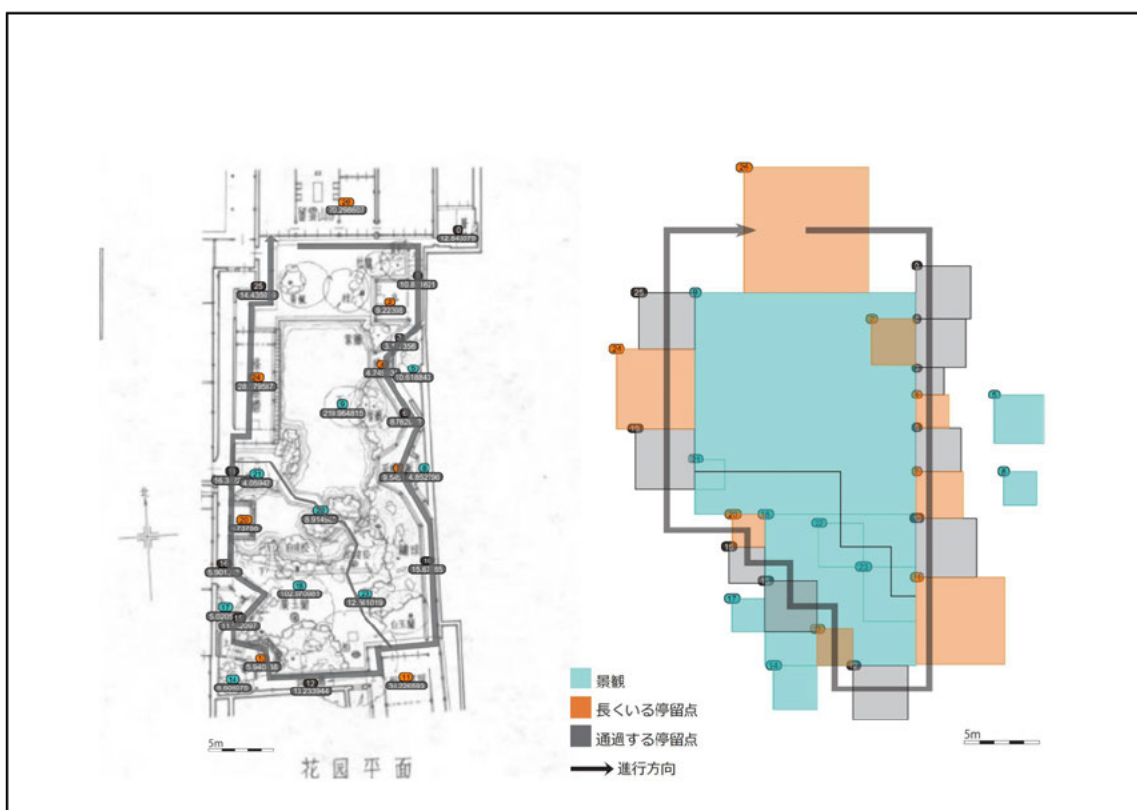


図2-1-1-① 暢園、回遊ルートに基づく空間分布図、2019年5月作図

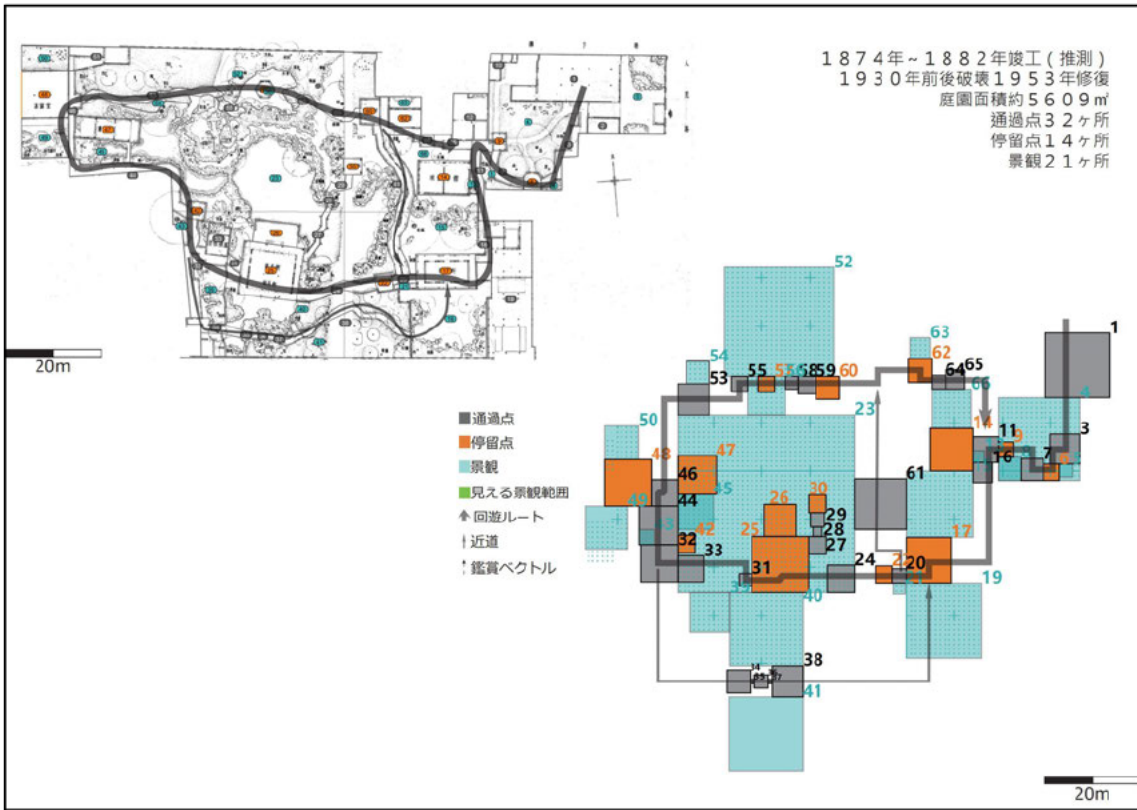


図 2 - 1 - 1 - ②イ園、回遊ルートに基づく空間分布図、2019年5月作図

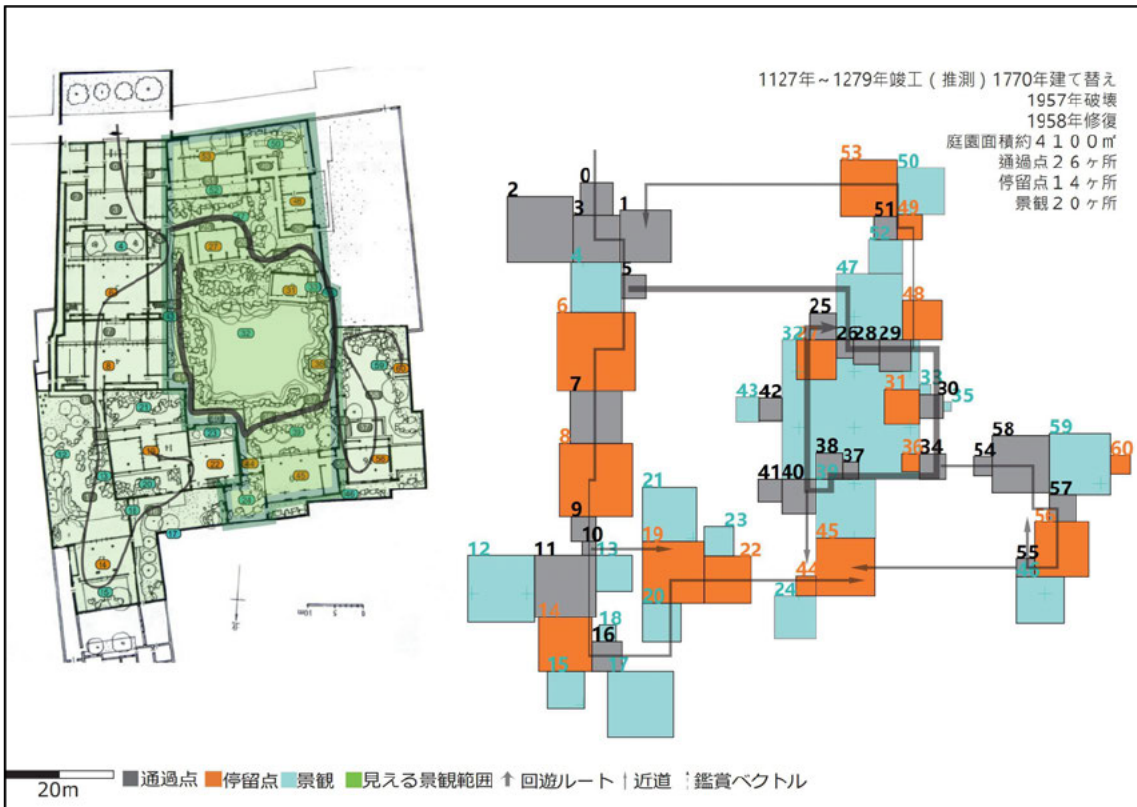


図 2 - 1 - 1 - ③網師園、回遊ルートに基づく空間分布図、2019年5月作図

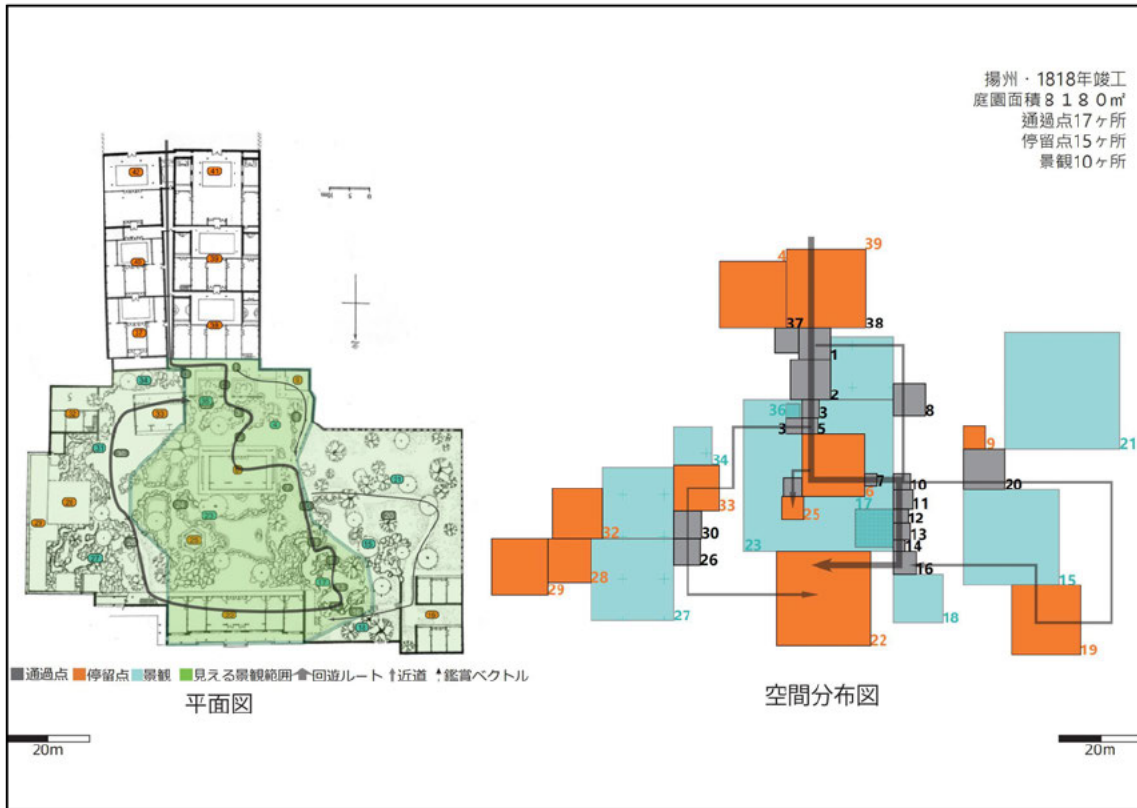


図 2 - 1 - 1 - ④個園、回遊ルートに基づく空間分布図、2019年5月作図

4つの庭園とも、中心部の景を巡って諸空間が配置されていることが明確であった。また、景と隣接した連続の空間は、庭園の外側に背を向けて、庭園の内側に面する共通点が見られ、彭一剛が言及した「南方庭園の内向性」の平面構成上の特徴が確認することができる。4つの庭園のなか、暢園はトポロジ的に最も内向的な典型例と見られる。このような構造では小規模の庭園において、空間がすべて庭園の内側に面することによって、中心部の囲まれた空間に大きな水景を配置するスペースが確保される。また、限られたスペースの中で庭園建築の密度が確保されるため、開閉の変化する頻度はより高くなる。そのため、大きい面積を占める風景と高密度の建築が兼ねられない小規模の庭園において、単一の景を対象としても頻繁に開閉する連続空間から鑑賞することで、豊かな景観シーケンス変化をもたらす。この構造は、第一章で述べた道教の一連の空間の対比を通じて、「桃源郷」である景をより引き立てる造形モードと一致性があると考えられる。

上述の各庭園の空間分布図、イ園の回遊ルート鳥瞰図 2 - 1 - 1 - ⑤、網師園の閉じられた回遊ルート鳥瞰図 2 - 1 - 1 - ⑥から、回遊動線のトポロジ的特徴では池を巡る高密度の建築を連結し、一本の閉じられて弯曲した円形状の回遊ルートが共通点として見られる。観賞対象として中心部の水景と築山が造景され、観賞者は閉じた円形の回遊動線を歩いたり止まって休憩したり周回

することで庭園の全貌が少しずつ見えてくる構成となり、弯曲した回遊動線上の空間の開閉のリズムは、停留点や通過点が交互に配置されるリズムと伴っていることが明確となった。「見えと隠れ」の変化するリズムは、動的鑑賞や静的鑑賞と同時に繰り返されるリズムによって、「見えと隠れ」の観賞体験が得られる仕組みとなっている。中心部の景観を巡って配置された庁、台、楼、閣、廊や橋などの生活を満たすための建築物と室外の園路は、自然に観賞者の回遊動線となるので、直線の通路を避けて細かく弯曲した園路は、豊かな景観シーケンスを創出する構造上の必要な条件と考えられる。また、空間の開閉は交互に繰り返されるが、観賞者の好奇心や期待を引き出すため、庭園は閉じた空間から入ることが重要であり、観賞体験から言えば、「見えと隠れ」の庭園のシーケンス景観の導入は「隠れ」の空間から始まる。このトポロジー的特徴は、庭園における豊かなシーケンス変化を実現可能とする庭園空間全体的な特徴と捉えられる。



図 2 - 1 - 1 - ⑤イ園、閉じられた回遊ルート of 鳥瞰図

劉敦楨、2005 - 11、中国建築工業出版社『蘇州古典園林』、「蘇州怡園全景」を基に作図

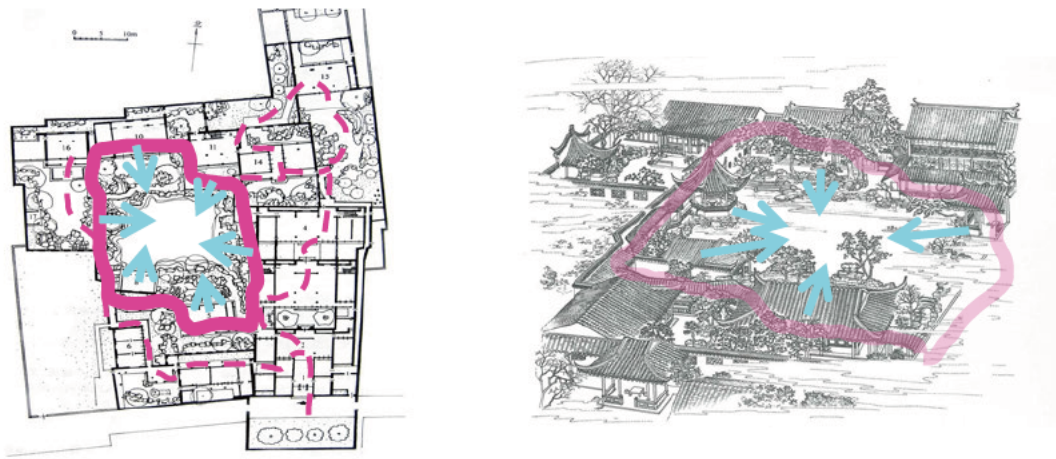


図 2 - 1 - 1 - ⑥ 網師園、閉じられた回遊ルート of 鳥瞰図

劉敦楨、2005 - 11、中国建築工業出版社『蘇州古典園林』、「網師園中部全景」を基に作図

しかし、南方庭園の豊かなシーケンス景観は一つの閉じられた回遊動線だけでもたらされているとは言えない。閉じられた回遊動線に囲まれた景観にアクセスできる近道、閉じられた回遊動線に進入する前の一連の空間、回遊動線から分岐した明確な境目を持たない室外の園路など、多様な動線から庭園のシーケンス変化が体験できる。例えば、折れ曲りながら開閉を繰り返す入口で知られる蘇州の留園では庭園の全貌と風景が見えるまでの空間にこだわり、入口を通り抜けて一度庭園の全貌が見えてから、閉じた回遊動線に入る空間構成となっている。また、留園の中部と東部の間は五峰仙館を中心に、四合院に見られるシンメトリーの空間構成によって連結されている。これらの閉じられた円形状の回遊動線から分岐された動線について、材野博司らの「シーケンス景観における景観行動と空間の開放度・インパクトとの関係」では、回遊庭園の園路が景観行動に最適な方向を向くように曲線的に設計されており、その軸線から外れる景観行動も含めて、園路軸線上でのシーケンス景観が、庭園を最大快適に感じさせる平均的なシーケンス景観の基本構造となっているものと考えられると述べていた。日中における回遊式庭園は同じ東洋庭園のジャンルに所属しているが、実際には景観のシーケンス、リズム、外見など様々面において異なる。しかし、回遊式である基本的な属性から見れば、材野博司の研究で述べた「回遊の軸線」と、本研究が扱う南方庭園の「閉じられた円形状の回遊動線」は、主に豊かなシーケンスをもたらす庭園空間の基本的構造といった特徴が一致すると考えられる。そのため、本研究では庭園の空間構成をパラメトリック・モデルで生成するにあたって、南方庭園の共通する閉じられた円形状の回遊動線をシーケンス景観の基礎的要素として取り込むべきであ

る。一方、閉じたメインとなる回遊動線から分岐した園路や近道など他の動線については、必要である場合に可変なパラメーターとしてモデルに追加する。

暢園、半園、鶴園などの2000㎡以下の小規模南方庭園の場合は、一つだけの閉じられた円形状の回遊動線を有しているが、2000㎡を越えた中規模、大規模な南方庭園は複数の閉じられた円形状の回遊動線か、一つの閉じられた円形状の回遊動線を中心に分岐した構造が見られる。中国現存の最も規模が大きい拙政園の場合、庭園の規模は50000㎡に至って留園の約2倍の面積を有し、園内は中園、西園、東園に分かれていた。これらの小園の間には壁、橋や廊などの建築物で仕切られ、それぞれ閉じた回遊動線を持つ空間構成となっている。彭一剛の『中国古典園林分析』により、閉じられた円形状の回遊動線に基づく庭園空間の構成では、小規模の庭園に適している。庭園の面積が大きくなるにつれて、庭園中心部の風景も必然的に広く、開放的となる。そのため、観賞者の視線を遮ることが困難であり、中心部の風景の全貌は回遊動線上からずっと見える状態のなか、「見えと隠れ」の繰り返すシーケンス景観が崩れてしまう。この状況を避けるには、拙政園のような面積の大きい庭園の場合は、中園、西園、東園といくつかの景区に分ける。景区の間には回廊、建築物など視線を遮ることで、「見えと隠れ」の繰り返すシーケンスを保持すると述べた。

結論として、南方庭園全体的に見ると、閉じた円形状の回遊動線を庭園空間構成の基礎とした共通のトポロジー的特徴が明確となった。この特徴は庭園構成モデルの再構築にあたって庭園の平面構成上の基礎として考えられる。

2. 1. 2. 庭園空間の主副関係

閉じられた暗い空間から開いた明るい空間へ、狭い空間から広い空間へと対比を通じて庭園の重点を引き立てる関係性や手法について、明計成の『園冶』の中では「主副関係」、彭一剛の『中国古典園林分析』の中では「主従関係」とそれぞれ名をつけている。庭園における主副関係を言及すると、頤和園をはじめ、皇室庭園が想起される。権力者の居場所、国の行事や祭祀が行われる建築物は軸線上に配置され、周囲の建築物と装飾物の豪華さや面積の差が明らかに異なり、これによって絶対的権力が表現されていた。皇室庭園だけではなく、民家としての四合院の空間も同じく上述の構成手法がされている。四合院の場合は軸線の北側に持ち主の居場所が配置され、東西方向の建築物との大きさや豪華さも大きく異なる。これらのシンメトリーの空間構築に軸線や東西南北の方向を用いて、主となる空間や建築物が明確に観賞者に伝わる。皇室庭園を含めて四合院や宗教庭園などの空間は軸線対称の空間構成を用いることで、空間の主副関係が非常に明確である。一方、自然の山水風景の変化を中核とする南方庭園にとって空間の主副関係の存在について、「2. 1. 1. 庭園空間全体のトポロジー的特徴」で作成した空間分布図を基に、3Dモデリングツールライノセラス上で暢園を再現して検証を行った(図2-1-2-①)。

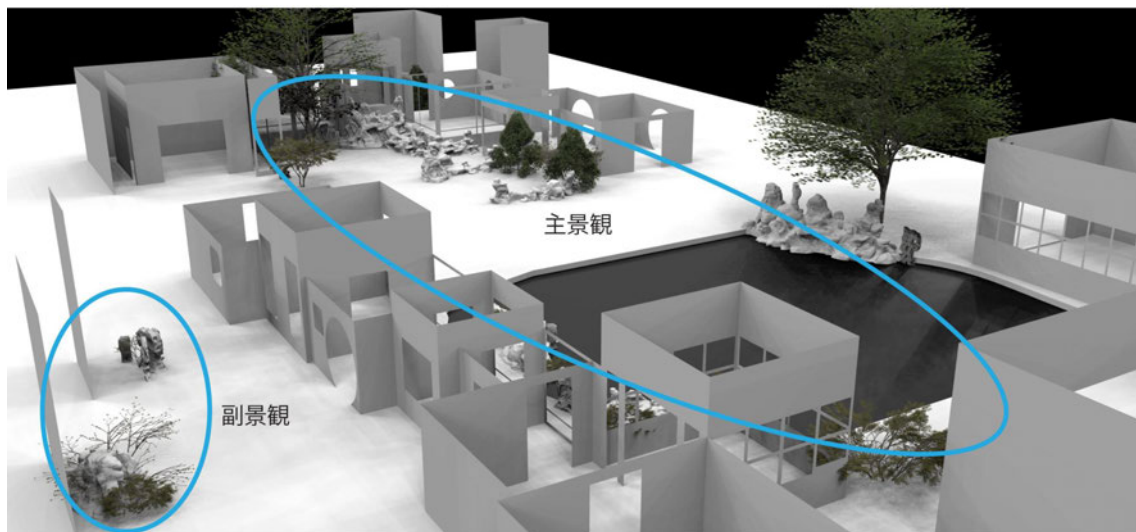


図2-1-2-①空間分布図を基にライノセラス上で蘇州暢園の再現、2019年5月モデリング

図2-1-2-①のように暢園では面積が明らかに大きく、山、池、林などの造景要素も豊かに整えられて物理的に庭園の中心に置く風景もあれば、隅々に孤立した築山一つ、松一本などの面積の小さい造景もある。庭園の中心に位置しながら視線の焦点にもなる風景を主景観として捉えられる。一方、主景観

を引き立てる隅々の小規模の風景を副景観として捉えることができる。副景観は主景観を引き立てる役割を果たす。この主景観と副景観の異なる役割が景の見せ方の反映について、ライノセラス内でのアイレベルカメラの位置によって観察を行った（図2-1-2-①）。

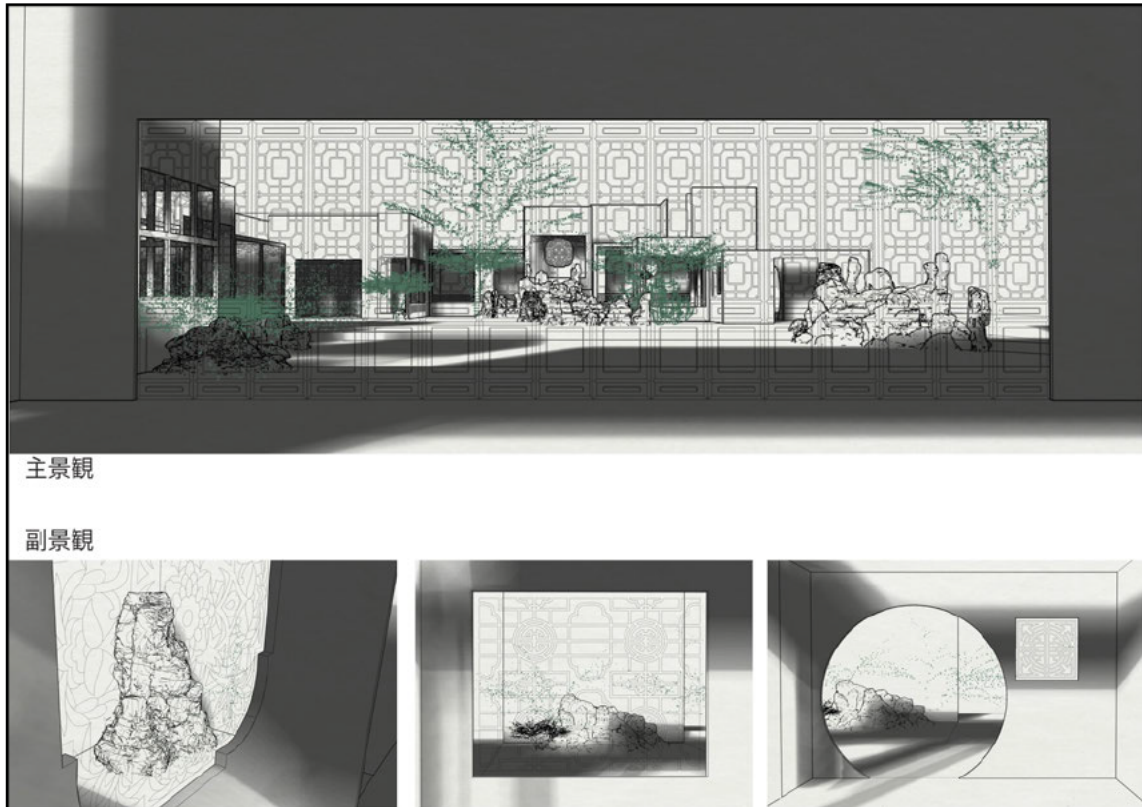


図2-1-2-②ライノセラス上の定点カメラを用いて暢園の主、副景観の見せ方のシミュレーション、2019年5月モデリング

回遊動線を歩く際に庭園中心部の風景が常に視野に現れることなく、視線上の庭園の中心風景が遮蔽される時、隅々にある孤立した一本の松、一つの築山などの小規模の造景がかわりに視線上に現れることで、庭園中心の風景への新鮮な印象を与え、比較的狭小空間の閉鎖感も解消される。上述の庭園中心の風景と庭園の各所にある小規模な造景の関係性は一種の主副関係である。風景における主副関係について古くから研究がされてきた。前述の通り、明時代の造園技術書『園冶』（1634年）の中にはすでに造景の主副関係に考慮すべきであると述べられたが、「築山の形状に差異を付けることで、主景観を造景の重心とすべき」と、築山の造景手法に限る観点からの記述であった。本研究では風景を含めて庭園全体の空間構成にも主副関係が存在していると捉える。その理由を以下で論述する。



図 2 - 1 - 2 - ③イ園の北部と南部を構成する諸空間

劉敦楨、2005 - 11、中国建築工業出版社『蘇州古典園林』、「イ園断面図」を基に作図

庭園空間の全体構成に注目すると、「見えと隠れ」の繰り返す頻度が高いエリアと低いエリアが見られる（図 2 - 1 - 2 - ③）。イ園の場合は南部の空間の密度は北部と比べて密度が高く、南部を構成した頻繁に変化し、比較的閉じられた連続空間の構成に対して、北部では風景が緩やかに変化し、比較的開いている室外の園路で構成されている。このリズムはまた、空間の面積の大きさ、開口部の開閉の変化するリズムと伴って存在し、主副関係を形成していると考えられる。非常に閉じられた空間から開放空間へ進行する場合もあれば、比較的空間の開閉の差異がそれほど明確ではないエリアもある。限られたスペースの中で、「見えと隠れ」の繰り返しが多ければ多いほど、風景の見え方や視野の変化は豊富になると考えられる。庭園空間に「見えと隠れ」の繰り返す頻度や可視範囲の差異を付けることで、庭園の重点や作者の意図が伝わる。観賞者もストーリーを読むように起承転結のある観賞体験が得られる。このような主副関係は風景や空間に優劣を付けるのではなく、両者が互いに引き立てる役割を果たし、より豊かな風景の連続変化をもたらしている結果が見える。中国北方庭園や宗教庭園に見られるシンメトリーの空間構成ではなく、自然の山水に基づく豊かなシークエンスを追求する南方庭園は最初からシンメトリーの空間構成をしていなかった。そのため、主副関係のある空間構成は南方庭園と矛盾しているという考えになりがちだが、むしろ南方庭園と矛盾しているのはシンプルなシンメトリーや機械的方法を用いる主副関係だけと考えた方が適切である。南方庭園の歴史的な脈から考察すれば、その前身となる水墨画から人間が想う理想的な自然が実在空間に作り出された。水墨画の構成では近景、中景、遠景の画面構成を用い、そのうち中景では作者の意図や自然に対するありようが表現されている一方、近景や遠景では中景を引き立てる役割を果たすといった主副関係が顕在している。これを理解した上で改めて南方庭園を見れば庭園

空間における主副関係はより明らかだろう。

園主の日常生活に満たせるために亭、廊、書斎や堂などの建築物の機能性を一旦置いて、空間の開閉リズムや閉じた円形状の回遊動線に着眼すると、動線上の空間、視線上の焦点となる主景観と動線の隅々に位置する小規模の副景観で構成した区画が明確であった。小規模の庭園は少なくとも一つ整えられた景区が存在し、上述の留園のような規模が大きい庭園は、廊や壁などで庭園をいくつかの景区に分かれる構造が明確である（図2-1-2-④）。この場合景区と景区にも主副関係が見られる。主景区の「見えと隠れ」の繰り返す頻度が高く、風景の変化も豊かであり、庭園空間の核心となるエリアである。

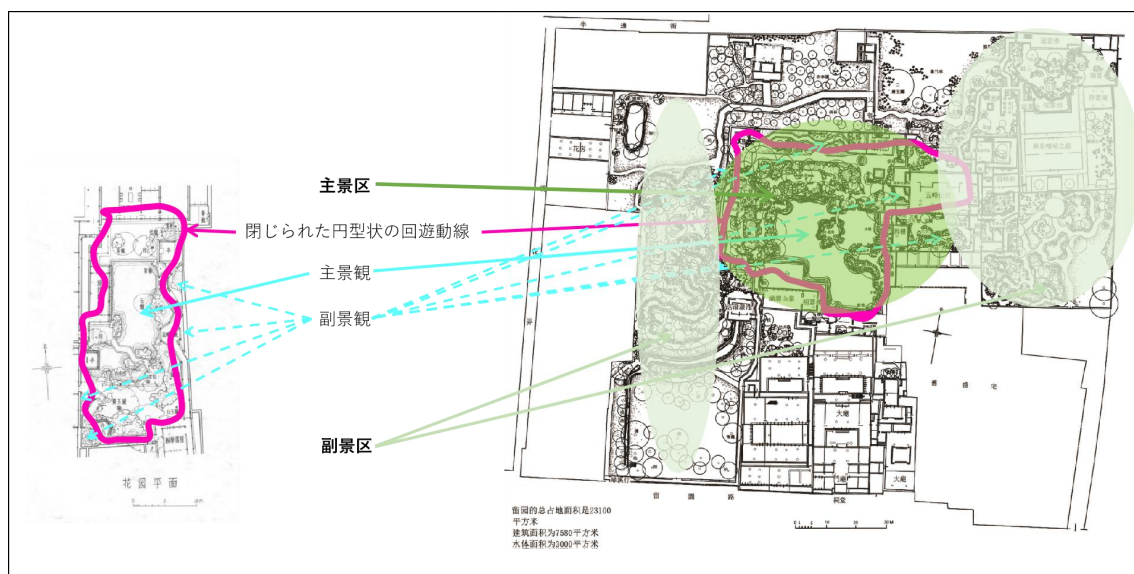


図2-1-2-④ 単一景区の暢園（左）と多景区の留園（右）の主副関係
劉敦楨、2005 - 11、中国建築工業出版社『蘇州古典園林』、「暢園平面図」
「留園平面図」を基に作図

観賞者の体験から主副関係を考察すれば、主景区の視野は拡散されたり、収束されたりしながら、閉じた円形の動線上を回遊する。空間の開閉の体験だけではなく、空間から最も見られる主景観は庭園の他の景色より築山、溪谷、滝、川、林、樹など様々な要素を有し、巧妙さや精度も工夫されていることがわかる。限られたスペースのなかで豊かなシーケンスを作り上げるには、空間の開閉の具合や風景の豊かさに差異を付けたからこそ、庭園の最も良い景に辿り着く時に倍の面白さを感じ取れる。これについて、「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」材野博司・宮岸幸生(1992)では、空間の開閉度・インパクト度を用い、シーケンス景観を評価する一つの要素として取り上げていた。

結論として、庭園空間のスケールや造景要素、シーケンスなどのいずれか

ら見ても主副関係は終始に庭園空間の構築へ影響を与えていたと捉えられる。

「2. 1. 1 庭園のトポロジー的特徴」で述べた閉じられた円形状の回遊動線と同じく、主副関係は南方庭園の空間作りにあたって重要な中心的ロジックである。主景区は、閉じられた円形状の回遊動線やその囲まれた中心部の景観によって構成される。規模の小さい庭園では主景区と閉じられた円形状の回遊動線が重なるが、いくつかの景区に分けられた規模の大きい庭園の場合は、複数の閉じられた円形状の回遊動線から得られた、それぞれのシーケンスの変化性を比較し、最もシーケンスの変化性が高いエリアを主景区として判断する。だから庭園構成モデルの構築にあたって、主副関係をパラメーターで制御可能なモデルで現すことが重要であると考え。また、主副関係は二つの空間、または複数の空間の対比によって生じるため、「2. 1. 動線から南方庭園の解釈と定義」で示した図示のように、空間を庭園の最小単位として、空間単位での庭園構成モデルの再構築の方向と必要性が明確になった。

2. 1. 3. シークエンス構成による景観グループ

庭園におけるシークエンスは継起的変化する風景のことを意味し、そのシークエンスの変化を引き起こすためには、物理的に異なる複数の空間の連結が必要とされる。二つの異なる開閉具合の空間が連結され、それらの連結されている空間の内部を通過することで「見えと隠れ」の観賞体験が得られる（図2-1-3-①）。

しかし、空間は作り上げた時点で物理的に固定され、空間と景観自体が変化している訳ではない。シークエンスは人間の移動行為に基づく視覚体験と捉えられ、豊かな鑑賞体験は同一の景に対する様々な見せ方によって実現される。自然山水をモチーフ対象とし、豊かなシークエンスを有する南方庭園は、南方庭園の裏に潜む道教の美意識が決定していることは、すでに第一章で明らかにした。変化性の高い風景の見せ方を創出するには、明暗、狭広、高低、開閉など差異のある複数の空間が必要であり、両者は「景を見せる空間」や「景の見せ場を引き立てる空間」、或は「桃源郷」や「桃源郷に辿り着くまでの一連の変化する空間」の関係性を示し、どちらも不可欠な要素として考えられる。

本研究ではこの特性を基に、庭園空間のシークエンスの変化性についてより評価しやすくするために、これらの一つのシークエンスの変化点と関わる、複数の異なる空間を一つの「景観グループ」として定義づける。景観グループの数はその庭園におけるシークエンスの変化の豊かさを示す値として、景観グループが多いほどシークエンスの変化性も高いと、両者は正比例の関係を示す。

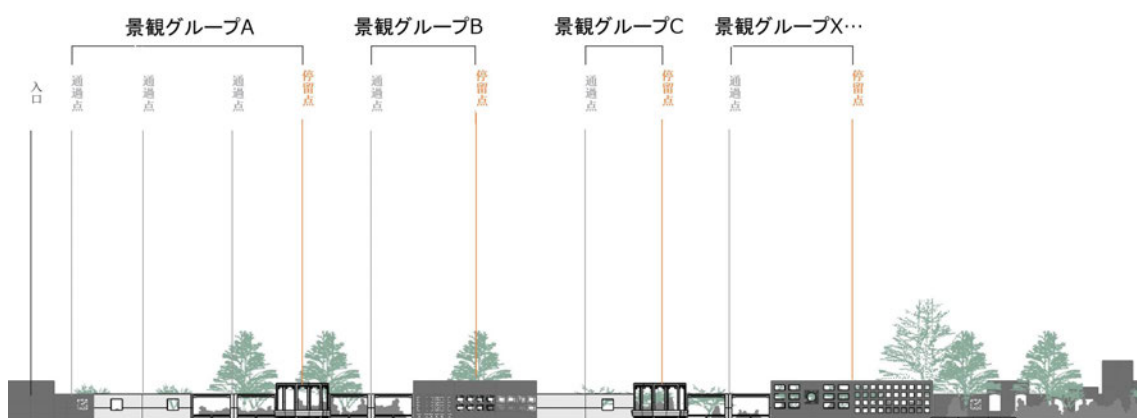


図2-1-3-① 景観グループ概念図、2019年5月作図

2. 1. 4. 景、通過点と停留点

本項で述べる「通過点」や「停留点」では、回遊式庭園の中、動的鑑賞と静的鑑賞の変化するリズムを形成した「空間」を指す。庭園におけるシークエンス変化の発生は、少なくとも二つの異なる空間が連結することによって造営されている。「2. 1. 3. シークエンス構成による景観グループ」では、これらのシークエンスの変わり目に関わる複数の空間を一つの景観グループとして定義付けた。故に、庭園空間の構成をパラメトリックモデリングで生成するにあたって、物理的に庭園の一つの空間として、その移動する空間の境目を如何に捉えるかが重要である。

これまでの庭園空間の分類研究では主に空間の機能性に基づいて、建築物を中心に行なわれていた。『中国蘇州園林』によると、庭園における建築物では、序、堂、軒、館^[27]などのエンターテイメント目的の建築、楼と閣^[28]などの二層構造の高い建築、榭と舫などの水辺と隣接し、水景との調和をとる建築、一時的に休憩や庭園風景の視点場として使われる亭、庭園諸空間を連結する廊と五つの種類に分けることができる。これらの古来の庭園建築の分類方法は、当時の園主の生活を前提として論述しているが、現代パブリックスが求めるニーズと当時の持ち主のニーズが大きく離れている。個人の生活の場からパブリックの場へ転換するにあたって、建築物としての機能性も大きく変化すると予想される。庭園のシークエンスの変化性と直接的に関係する空間の要素として、各空間の開閉度が最初に浮かび上がる。これまでの庭園におけるシークエンス研究も各空間の開閉度を中心に行われるケースが多かった。しかし、回遊式庭園の回遊では常に動きながら動的鑑賞をすることなく、一箇所に滞留してじっと静的鑑賞をすることもない。基本的には歩いたり止まったりの繰り返しの中で風景を鑑賞する。「見えと隠れ」の繰り返す観賞体験のリズムは、歩いたり立ち留まったりする移動行為のリズムと常に伴うので、庭園のシークエンス研究にあたって潜在する一つの要素として見落とされやすいが、本研究では閉じられた円形状の回遊動線回遊の体験に基づいて、庭園空間のシークエンス特徴を解析するため、人工的建築物だけでなく、室外の空間も含めてそれらの空間を「停留点」、「通過点」、「景」と人間の移動行動に基づいて三種類に分ける。

通過点や停留点は鑑賞者が回遊行為につれて歩いたり止まったり、通過する様々な景を見るための空間を指す。通過点と停留点は、主景観を廻ってトポロジ的に閉じられた円形状の回遊動線を連結しているため、視線上の主景観の背後に溶け込むことは少なくない。この場合は停留点と通過点は回遊動線上で見ると見られる関係性を持ち、景の一部として捉えることもできるが、分析に

あたって風景を見せるための空間と見られる対象となる景の区別がつかないため、ここでは、停留点と通過点を除いて、従来の築山、樹林、水景などで構成された狭い意味での風景を景として定義づける。

従来の庭園空間の分類に見られる弯曲する回廊、橋などの建築物以外に、閉じられた円形状の回遊動線を構成する一部の明確な境目を持たない室外の園路も含めて、それらの連結する役割を果たし、動態観賞が行われる空間を通過点として扱う。一方、回遊動線上で動的鑑賞が行われる場としての通過点と異なり、園内に景の際立って美しい所に面して静的鑑賞のスポットとして設けられた空間を停留点として扱う。空間の動静の属性と別に、古来の文人たちが作詩したり接客したりなど、面積や構造的に人間が長く滞留できるかどうか、停留点と通過点を区別するポイントとして考えられる。

異なる属性を持つ通過点や停留点は開閉の程度も異なり、鑑賞者の可視範囲を制御することが特徴的である。見えや隠れの体験は通過点や停留点の連続変化によって得られ、連続変化の異なる程度の開閉を持つ停留点や通過点を連続して鑑賞者に風景の変化をもたらす。このような関連性の高い停留点や通過点を景観グループとして定義付ける。

「2. 1. 3. シークエンス構成による景観グループ」で述べた景観グループに合わせて、庭園のシークエンス特徴は、閉じられた円形状の回遊動線上にある開閉度の異なる通過点や停留点で構成した景観グループによって構築されていることが明確となった。

2. 2. 庭園基本構造の構成要素の抽出

本研究で扱う庭園のシークエンスの境界に関わる複数の空間が構成する景観グループが該当する。『中国古典園林分析』では南方庭園を含めた中国庭園全般を対象に、空間の観賞関係について「見ると見られる」、空間の開閉度について「見えと隠れ」、景の見え方について「虚と実」、「浸透と奥行き」回遊動線について「誘導と暗示」、視線上に現れる景の密度について「疎と密」など、南方庭園のシークエンス景観の諸特徴について述べていた。また、南方庭園に限ってシークエンス変化の造営について『蘇州古典園林』では、エリア外の風景を庭園の中に取り入れる「借景」、「見ると見られる」関係性を意味する「対景」といった景の見せ方を中心に述べられていた。他の類似する研究においても借景、対景の他、挾景、匡景などの造景手法について論述されていた。それらの造景手法では重複する部分があり、庭園空間の相関関係の分類にあたって概念の混乱が生じる。「見ると見られる」関係性を持つ「対景」と風景を絵のように見せる「匡景」は特定の条件下で境目が曖昧であるため、同じ庭園の一角でも諸説によって運用されている造景手法が異なることがある。

このように、南方庭園のシークエンス特徴について言葉での定義は、明時代の計成を経て、現代の劉敦楨、彭一剛など多数の先駆者がまとめてきたにもかかわらず、未だに庭園を読む研究者によって異なる見解が見られる。また、彭一剛が『中国古典園林分析』のなかで言及した「見えと隠れ」、「虚と実」、「浸透と奥行き」、「誘導と暗示」、「疎と密」にせよ、「借景」、「対景」、「匡景」など、これまで中国庭園独特とされる造景手法は、いずれも日本回遊式庭園の用語での叙述に用いられても違和感がなく、日本では「借景式庭園」という「借景」を取り入れた庭園様式まで発展した。これを背景に「見えと隠れ」、「虚と実」、「浸透と奥行き」、「誘導と暗示」、「疎と密」、「借景」、「対景」、「匡景」などの概念を用いて、他種の回遊式庭園とは異なり、南方庭園だけの特殊性を客観的比較し、記述するには、もとかしく不正確であると思われる。これは「見えと隠れ」、「虚と実」、「浸透と奥行き」、「誘導と暗示」、「疎と密」を論じる上で必要となる南方庭園の基本構造が不明であることが原因として挙げられる。南方庭園のスケール・リズムの定量化を経てその基本構造を明確、精密に示すことでこれらの曖昧で感覚的な特徴を正しく示すことが可能となるだろう。

本節では「2. 1. 動線から南方庭園の解釈と定義」で明確にした庭園の基本構造を基に、その基本構造を生成するためのパラメトリック・モデルに必要な要素を、空間の機能、空間の開閉度、空間の面積、空間を通過するための距離と方向と、四つの観点からの解析を行った。

2. 2. 1. 空間の機能性

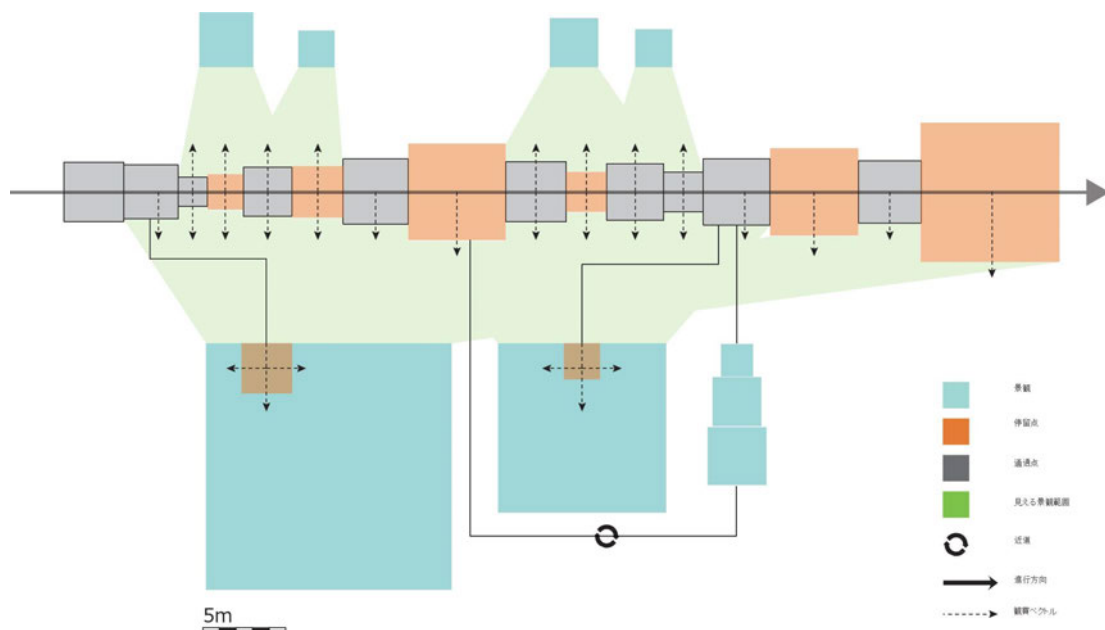


図 2 - 2 - 1 - ① 暢園、回遊ルートに基づく空間分布図、2019 年 5 月作図

本節で述べる空間の機能性は、従来のエンターテインメント、休憩、工作、接客、行事などの空間利用の機能ではなく、人間の移動行為に基づいて動的観賞と静的観賞の行われる空間が、動線上にどのような配列によるかを指す。或は、「2. 1. 4. 景、通過点と停留点」で論述した通過点と停留点の相関関係の特徴を指す。その関係性と特徴を明らかにするために、「2. 1. 1. 庭園空間全体のトポロジー的特徴」で作成した暢園（図 2 - 2 - 1 - ①）、イ園（図 2 - 2 - 1 - ②）、網師園（図 2 - 2 - 1 - ③）、個園（図 2 - 2 - 1 - ④）空間分布図から、回遊ルートを構成する諸空間が一行に並ぶ「回遊ルートに基づく空間分布図」の作成と分析を行った。空間分布図と同様に、閉じられた回遊ルートやその他の回遊ルートをそれぞれ太い矢印や細い矢印で、停留点、通過点、景をオレンジ、グレイ、水色で、空間から見える範囲を緑色でそれぞれ表記した。

結果として「2. 1. 1. 庭園空間全体のトポロジー的特徴」で言及した、庭園には一本の最大適にシークエンス変化を感じさせるメイン回遊ルートが存在する想定と一致し、主景区を廻る閉じられた回遊動線は、視界範囲から最も主景観と関わり合って主な鑑賞体験をもたらすルートであることが明確になった。

次に、停留点と通過点が交互に配列されることで、動的鑑賞と静的鑑賞が交互に行われるリズムとその特徴が確認された。停留点では一般的に庁、堂、楼、

閣などの庭園中心部の景を廻って周囲に分布する建築であり、滞留時間からい
えば、人間が庭園の中で比較的長時間いる場合であるため、園内に景の際立
って美しい所に面することが多い。一箇所の停留点から見える美しい景を引き
立てるために1から5つの通過点が必要であることが、回遊ルートに基づく空
間分布図から読み取れる。

また、景観グループ内を構成する諸空間の連結において、停留点と通過点の
連結、通過点と通過点の連結と2パターンが見られる。停留点と通過点の連結
するパターンでは、庁、堂などの長く滞在する住居類建築と廊、室外の園路の
連結、亭と軒など一時的に休憩する場と廊、室外の園路、洞窟の連結が見られ
る。通過点と通過点の連結するパターンでは、開口部構造の異なる廊と廊の連
結、廊と室外の園路の連結、開放感の異なる室外園路の連結が見られる。

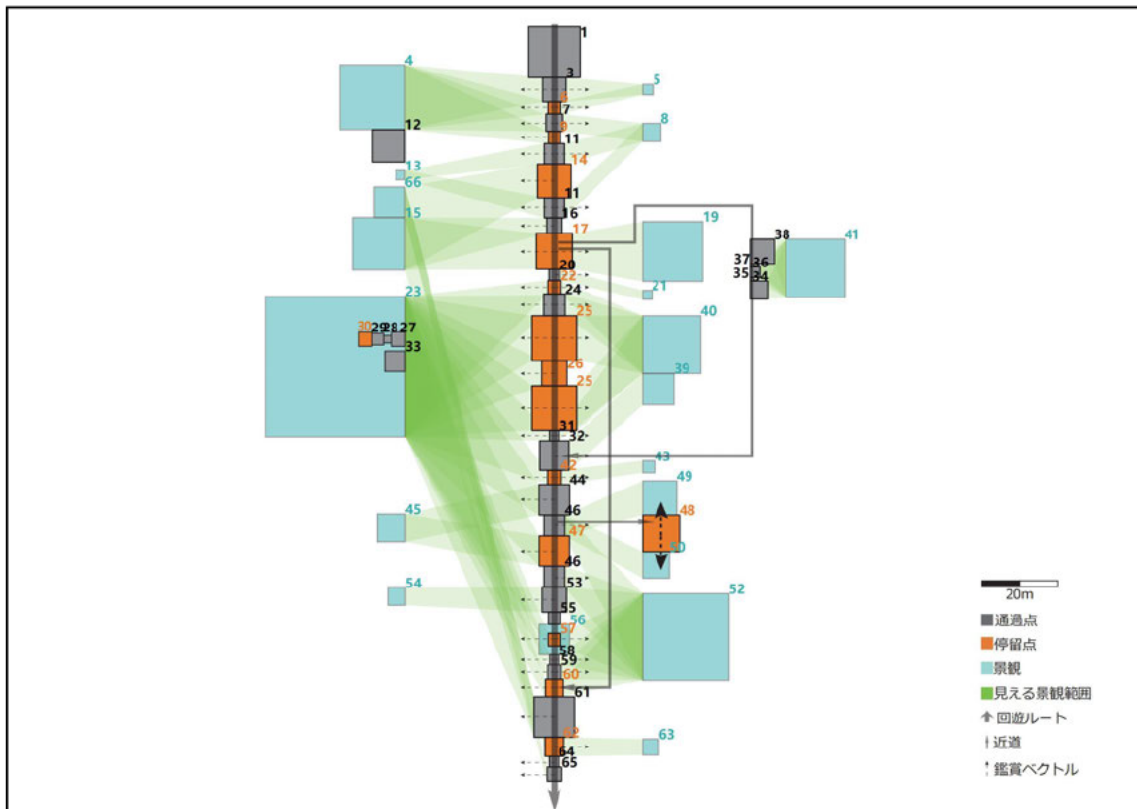


図 2 - 2 - 1 - ②イ園、回遊ルートに基づく空間分布図、2019年5月作図

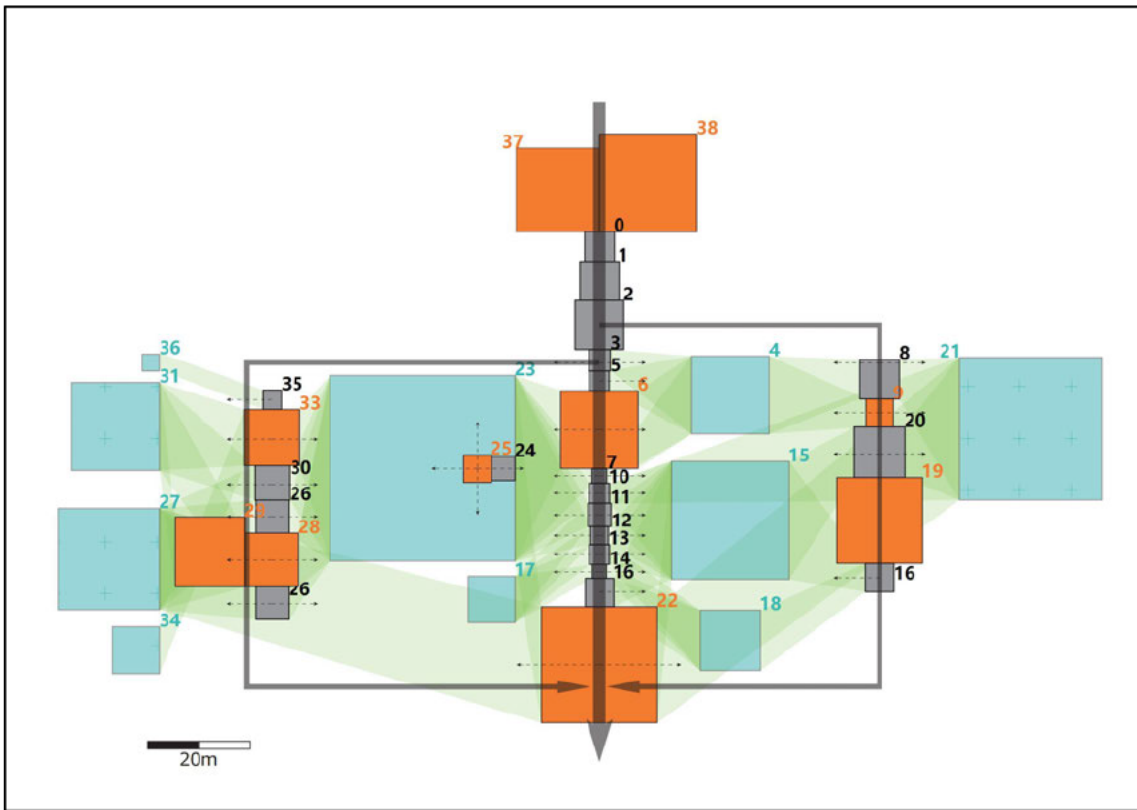


図 2 - 2 - 1 - ③ 網師園、回遊ルートに基づく空間分布図、2019 年 5 月作図

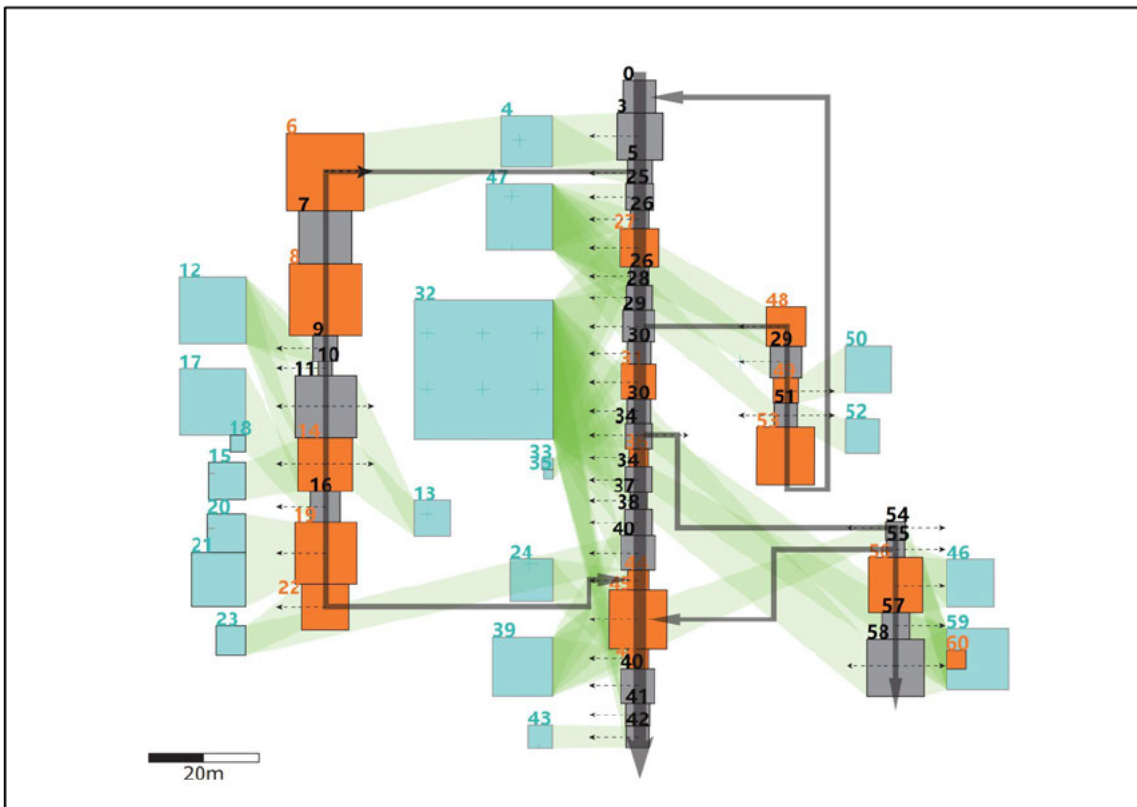


図 2 - 2 - 1 - ④ 個園、回遊ルートに基づく空間分布図、2019 年 5 月作図

2. 2. 2. 空間の開閉度

「見えと隠れ」の繰り返すシーケンスは回遊動線上にある様々な空間の開閉を通じて観賞者に伝わる。局所的に見れば空間の開閉は物理的に、その空間の各面のトポロジー的特徴によって定められるため、空間の開口部の特徴は直接的に風景の見え方と関係する。『蘇州古典園林』では「第五章建築」のなかで、14つの庭園の建築を庁、堂、廊、閣などの様式に基づき、それらの建築物の構造上の特徴について詳しく記述していた。また「装飾」のなかで、窓、洞門など建具の種類に基づき、建具に現れる紋様についても記録していた。その結果から見れば、庭園建築は機能性を元に空間の構造的特徴が分類できるが、同一庭園内における庁、堂、廊、閣は空間一面のディテールも異なる。同じく庁と呼ばれる建築物は、その庁が所在する庭園の位置、風景との関係性によって開口部の特徴が変わる。

庁、堂、廊、閣などの庭園建築には、開口部のディテールから見れば決まった様式がないため、本節で扱う景の見せ方のパターンは、観賞者の視野と直接的関わる、空間の開口部の数、形状、位置のパターンを指す。また、見せ方を論述するには空間を構成する一面のトポロジー的特徴から行う。採光、風通しなどの現象的要素要素を取り除いて、庭園空間の開口部から分類すると、観賞者の視野の範囲を制御する「窓」、観賞者が出入できる「門」と二種類に分けることができるが、庭園において、多くの場合は出入口としての門でも、その向こう側にある景の見せ方を配慮してデザインされている。空間一面の開口部の構成要素として単一の門、複数の門、単一の窓、複数の窓、視野が完全に開放された一面、視野が完全に閉じられた一面と六つの基本的要素が挙げられる。その上、単一の門と単一の窓口が構成する空間の一面、単一の門と複数の窓口が構成する空間の一面、複数の門と複数の窓口が構成する空間の一面など、単一の門、複数の門と単一の窓口、複数の窓口が構成する数々の空間一面の開口パターンが生じる。

従来の庭園建築の場合、四つの面で包囲する四角い空間が多いため、さらに異なる構造の面によって構成される空間のパターンは無数のバリエーションを有している。これらの景の見せ方と関わる空間の断面のパターンの統計や分類は、現存の庭園建築を満遍なく調査して行うといった従来の研究方法では不可能ではないが、多大な時間的コストが強いられる。ここでは単一の門、単一の窓口、複数の門、複数の窓口、視野が完全に開放された一面、視野が完全に閉じられた一面、以上六つの基本的な空間一面の構成要素をパラメーターとして取り上げ、それらの要素が構成するパターンをパラメトリック・モデルで提示していく。

2. 2. 3. 空間の面積

空間の面積は景観グループを構成する停留点や通過点が機能する空間の面積を指す。庭園空間のシーケンスを構成する要素として捉えられる。「2. 2. 空間の開閉度」で述べた各空間の開閉度と異なり、観賞者の視覚的に体験と直接的に関わらないため、シーケンスの構成要素の一つとして見落とされやすいが、連続する空間の面積変化は、南方庭園特有のシーケンスが変化するリズムを空間的に示す重要な参考値である。庭園において、シーケンスの変わり目を構成する二つの空間として、壁で囲まれた、落ち着いて坐れる小さな場所から、相対的に広々とした庁、堂、楼、閣などの空間に至る例、景の中を通る室外の園路から、壁で囲まれた二人がギリギリ通れる回廊に至る例などが挙げられる。前者は狭くて閉じられた空間から広くて相対的に開放された空間へ、後者は広くて開放された空間から狭くて相対的に閉じられた空間へのアプローチである。これらの狭から広、広から狭の変化が繰り返されるリズムは、各景観グループにおいて通過点と停留点にける空間の面積変化からそのシーケンスの特徴が見られる。また、南方庭園の敷地面積に対して景観グループが占める面積、それぞれの景観グループの面積に対して停留点と通過点空間が占める面積の割合から、南方庭園の空間と他の空間のスケール感の客観的差異と特徴が推測される。

2. 2. 4. 移動距離と方向

庭園中の停留点は、機能的に人間が長く滞留できるように、椅子、机、ベンチなどのファニチャーが設置された比較的広い空間を指す。古来の南方庭園は個人が所有していた庭園であり、持ち主が当時どのように停留点を使用し、空間内部での移動軌跡について、現在では推測するしかできない。一方、南方庭園の空間構成を取り入れた現代パブリックスの場合、従来の庭園の停留点は、博物館や美術館の主館、売店、売り場、集合住宅のコミュニティーセンターなど様々な建築物に置き換えることが想定できる。そのため、空間の中で人間の移動行為はその空間の機能と深く関わり、移動軌跡の予測も困難である。

しかし、通過点は古来の南方庭園においても、庭園空間を取り入れた現代パブリックススペースの事例においても、庭園全体を連結し、動的観賞を支える役割は一致している。本研究における移動距離と方向は、主に通過点と通過点の相関関係を指す。『中国古典園林分析』では、「第17章. 蜿蜒曲折」の中で、真っ直ぐな回遊動線はシークエンスの変化性にマイナスな影響をもたらすため、庭園空間づくりにあたって第一避けるべきである。しかし古来の南方庭園の建築物は大体平面上で長方形か正方形というシンプルな形となっている。シークエンス豊かな庭園空間を創出するため、いかにシンプルな建築物を連結するかが重要である。また、廊は空間の連結に特化した建築物であり、単独の廊は特別な機能を持たないが、長く、短く、弯曲といった様々な形状で造られる柔軟性のある空間として捉えられる。廊を用いて弯曲のある回遊動線で、構造的シンプルな他の建築を連結し、最終的にシークエンス豊かな建築群が造られると述べた。『園冶』のなかで、山間や水面、高所や低地に自然と弯曲する廊は至る場所にあり、庭園空間を連結する不可欠な要素であると、廊の機能性について高く評価した。『中国蘇州園林』の「第二章・布局」では、景は奥行き感のあるほうが良く、弯曲のない空間は奥行き感もなく、観賞者が迂回せずに真っ直ぐに景観に辿り着くことは第一に避けるべきであると、回遊動線の特徴について『中国古典園林分析』や『園冶』と同様な見解を持つ。

弯曲する回遊動線は、豊かなシークエンスをもたらし、廊は弯曲する回遊動線を構成する重要な空間であると、動線の構造的特徴が上述の著書から読み取れる。廊を含めて、室外の園路、橋などの通過点のパターンは、人間の移動と伴って弯曲が発生するリズム、弯曲する角度と深く関係すると考えられる。弯曲が発生するリズムは空間のなかを通過する際に、動線が弯曲するところまでの移動距離とその空間の弯曲する総回数によって定められる。パラメトリック・モデルでの構築にあたって、上記の要素をパラメーターとして抽出し、通過点と通過点が連結するパターンを制御するモデル構築の方向が明確となった。

2. 3. 庭園構成モデルの構築

「2. 1. 動線から南方庭園の解釈と定義」では閉じられた回遊動線に基づき、庭園空間のシーケンスのトポロジックな特徴、景観グループによるシーケンスの変わり目の創出、通過点と停留点で構成する景観グループ、庭園空間の三つのスケールと主副関係から南方庭園の基本構造について再定義を行った。その上、「2. 2. 庭園空間に見られるシーケンスの構成要素」では動線上の人間の移動に伴い、シーケンスの変化のリズムと関わる要素として、空間の機能性、空間の開閉度、空間の面積や移動距離と方向と、空間の相関関係を示す四種のパターンを取り上げた。本節で行う庭園構成モデルの再構築は、それらの要素をパラメーターとして庭園の空間構成を生成する。また、それらの要素が持つ関係性を明確に示すことで、南方庭園に潜む空間構成のパターンの特徴を明らかにする。さらに、個々の空間のトポロジックな特徴もパラメーターとして取り上げ、「2. 1. 動線から南方庭園の解釈と定義」の分析経緯と同様に、庭園の全体から局所を経て個々の空間のディテールまで、三つのスケールから庭園シーケンスのシステムティックな特徴を提示し、構成モデルの構築を行う。

2.3.1. パラメーターによる庭園構成モデルの構築

GH上のパラメトリック・モデルはシーケンシャルスク립ティングシステムのため、パラメーター及びパラメーター群でモデル全体の制御が可能であり、モデリングの各段階において再検討が効率的に行え、意思決定は最終段階まで「留保」しておくことが可能であり、後から庭園空間を構成するパラメーターの追加や削減もできる。そのパラメトリック・モデルの特性から、効率的研究を進めていくため、第2章で行うパラメトリック・モデルを用いる南方庭園空間の再構築は、一つの南方庭園に特定して分析を行い、それに見られる庭園構成のパラメーターをまとめる。南方庭園の共通するパラメトリック・モデルとして暫定し、後から他の南方庭園の分析や比較を行う段階で、庭園空間構成の定義に不十分なパラメーターを追加し、南方庭園の共通ではない空間構成の要素をパラメーターから排除する方針で、研究を進めていく。そのため、庭園構成モデルを構成するパラメーターの考察段階では、コンパクトな小規模の南方庭園を対象とする。現存するコンパクトな南方庭園のなか、蘇州の暢園に着目した。

暢園は清時代に造られた、中国蘇州市蘇州城西廟堂巷22号に位置する南方庭園である。『地方志』^[29]の記載によると、暢園は清時代の王氏によって造園され、王氏が所有する約4.14畝（1畝≒666.667 m²）の私有住宅に約1.2畝を占める庭園が暢園である。民国時代7年に弁護士の潘氏が購入し、庭園のリニューアルを行った。1958年市の蘇州園林局が調査する際、暢園は相対的に良い状態で保全されていた。「園景は豊かで奥行き感があり、蘇州の代表的な小規模庭園」と当時の建築物家劉敦楨が暢園について高く評価していた。1959年蘇州市園林局が暢園の管理を始めたが、この頃はまだ個人が日常生活の場として使い、庭園の公開はしていなかった。後に文化大革命によって、園中の築山が倒されて一部の水景は埋められた他、四面庁、五つの小亭や曲廊などの建築物は破壊され、庭園の基礎部と水景の輪郭だけ残されていた状態であった。現在では修復されて観光地として庭園を開放している。敷地面積が小さいわりに、豊かな風景変化と奥行き感を観光者にもたらすと、高く評価されている。そのため暢園を庭園構成モデルの考察段階の分析対象とする。

また、これまで現存する南方庭園に関して考古学的な研究や岩山、樹木、建築物の造形研究が多くみられるが、本研究では現代パブリックスペースデザインに、庭園の構成的特徴を取り入れる目的であるため、紋様、築山の形状などの造形要素ではなく、それらの要素が構成した空間を単位としてアプローチすることで、現れる空間構成の特徴の解析を前提に行う。

空間を庭園シーケンスの最小構成要素として庭園構成モデルの再構築を考

察するには、一つの空間の境目を定めなければならない。その基準に関して、本研究では、従来の庁、堂、楼、閣、亭などの物理的に明確な境目を持ち、一定の構造的特徴のある停留点を一つの空間として捉える。一方、シークエンスの変わり目と空間の開口部特徴の関係性を明らかにするために、従来の一つの空間として捉えられた、廊、空廊、複廊、単廊などの弯曲した通過点について、ここでは一つの廊をその開口部の変化によって複数の空間として分解する。廊以外の明確な境目を持たない屋外の園路について、基本的一つの空間として捉える（図2-3-1-①）。

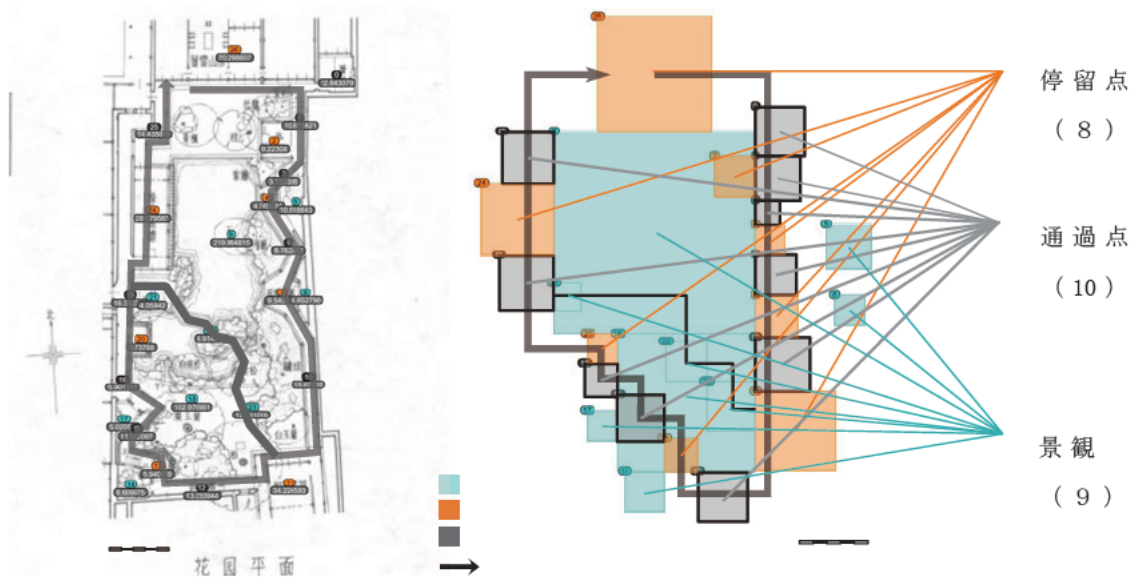


図2-3-1-① 動静的関係から暢園の空間分布、2019年6月作図

空間の開口部特徴の相違点を明確に示したうえで、効率的に空間のトポロジ一的特徴や規則性を明らかにするには、ライノセラースとGHを用いて、複雑な構造をしている空間でも、回遊動線上の移動方向を前面とし、背後、左右の両側に加えて同面積のボックス型の立方体に置き換えて検討する（図2-3-1-②、図2-3-1-③）。また、観賞者の移動軌跡は実際に移動する場合、複数あり、不規則な形であるが、ここでは均一の基準で空間の距離をパラメーターとして取り上げて分析するため、隣接する空間の門と中心部を連結し、空間を通過するための動線として捉える。

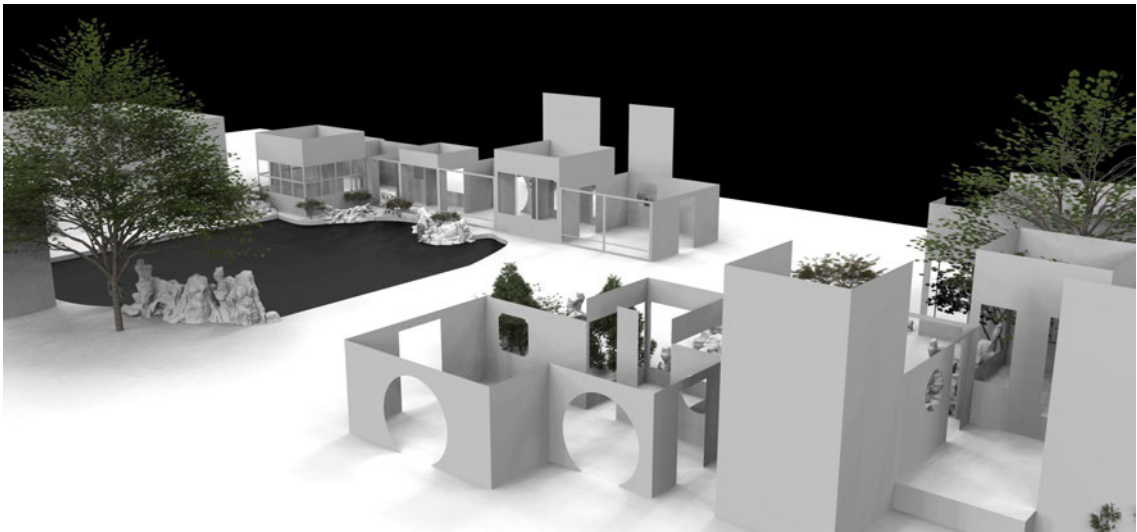


図 2 - 3 - 1 - ② 西北から東南部を眺めるイメージ、2019年7月モデリング



図 2 - 3 - 1 - ③ 北から南部を眺めるイメージ、2019年7月モデリング

2. 3. 2. 庭園全体による定量化

庭園構成モデルのパラメーター化の準備段階で作成したライノセラス上の暢園の3Dモデルに基づき、「2. 1. 庭園空間全体のトポロジー的特徴」で述べた閉じられた回遊動線をシークエンスの基本構築として捉える上で、庭園全体のトポロジー的特徴を制御するロジックに関して以下のようなプロセスで示す。

暢園の場合、建築物、回廊などの空間が敷地の周辺に分布し、すべての建築物は庭園の外側に背を向けて、一つの閉じられた円形状の回遊動線を有する典型的な小規模南方庭園である。このトポロジー的特徴をパラメーターで制御するモデルに置き換えるには、庭園の敷地面積、敷地外側の形状を変わらない客観的な設計前提として捉える。地形の情報や庭園の閉じられた回遊動線の形状は最初から決定している場合、それらのデータを最初からGHに取り入れてデザインを行うが、後から決まった敷地や回遊動線の形状を既存のモデルに入れ替えられるので、ここでは庭園構成モデルの考察段階において、仮定の敷地や回遊動線を元に3Dモデリングする。また、完成したパラメトリック・モデルは複雑なロジックでパターンやバリエーションを生成し、相対的に計算スピードが低下する可能性が高い。できるだけ効率を上げるため、ここでは空間上XとY方向で制御するシンプルな長方形を仮定の敷地とする。敷地の形に沿って、一定の範囲を囲い、常に閉じられた円を生成し、庭園シークエンスのベースとなる回遊動線とする。回遊動線上の空間と囲われる主景観によって庭園の主景区が構成される。回遊動線上の空間は庭園の外側に背を向けて、庭園の内側に面する。上記によって庭園全体と関わる構成要素を以下でまとめる。

- ①敷地面積と形状を含めた地形の特徴
- ②閉じられた円形状の回遊動線の形状
- ③閉じられた円形状の回遊動線が占める主景区の面積と敷地面積の比例関係
- ④庭園の内側に面する閉じられた円形状の回遊動線上の空間

「①敷地面積と形状を含めた地形の特徴」は庭園の所在地やデザイン提案の対象によって異なる客観的な地形の特徴である。GH上ではXとY方向で制御する矩形を仮定の敷地とする。「②閉じられた円形状の回遊動線の形状」はデザイナーの意思によって最終的に決定される。GH上では庭園の中心から一定の範囲を確保する前提で閉じられた円を生成し、範囲は主景観を占める面積としてパラメーターによって変更ができる。「③閉じられた円形状の回遊動線が占める主景区の面積と敷地面積の比例関係」はGH上で回遊動線が占める面積を表記し、庭園全体との比例関係を観測できるようにする。「④庭園の内側に面する閉じられた円形状の回遊動線上の空間」は、空間自体が回転するパラメーターを付与し、それぞれ庭園の内側に向かせることで実現する。

2. 3. 3. 景観グループによる定量化

庭園のシーケンス景観の変わり目は、複数の異なる空間が明暗、高低、狭広などの対比を経て演出されるため、一つの景の見せ方に関わる複数の空間を「景観グループ」として定義づけた。庭園における景観グループの数はその庭園のシーケンスの変化性を表す重要な値であり、景観グループが多いほどシーケンスの変化性も高いと、両者は正比例の関係を示す。

景観グループの中で、停留点は静的鑑賞が行われる空間に対し、通過点は静的鑑賞が行われる空間である。一つの景観グループは一つの停留に、一つか複数の通過点によって構成される。暢園の場合、停留点8か所、通過点11か所で構成した8つの景観グループを有し、それらの空間は回遊動線の周囲に分布している。「2. 3. 2. 庭園全体による定量化」で得られた回遊動線を制御するモデルに加わって、上記の景観グループと関わる構成要素を以下でまとめる。

- ①回遊動線上に停留点と通過点を生成する規則
- ②停留と通過点の数
- ③停留点と通過点が構成する景観グループの数
- ④景観グループの構成規則

「①回遊動線上に停留点と通過点を生成する規則」は、GH上で生成した回遊動線を元に、均等的に指定数のポイントを取り上げ、オレンジ色とグレイ色で停留点と通過点をそれぞれ表記する。停留点を生成する規則として、停留点と停留点は隣接しない、停留点の間は一つの通過点または複数の通過点を生成するアルゴリズムで、停留点と通過点が交互する構成を実現する。「②停留と通過点の数」と「③停留点と通過点が構成する景観グループの数」は、現存する庭園の分析段階で、庭園面積との比例関係を統計してパラメーターとしてモデルに取り入れる。現段階は暢園の景観グループ構成を参考に、停留点8か所、通過点11か所で構成した8つの景観グループを参考値とする。「④景観グループの構成規則」では、暢園のモデルを参考に、一つの景観グループが有する通過点の数を二つまで、停留点の数を一つまで制限することで、動的鑑賞と静的鑑賞が行われるリズムを再現した(図2-3-3)。

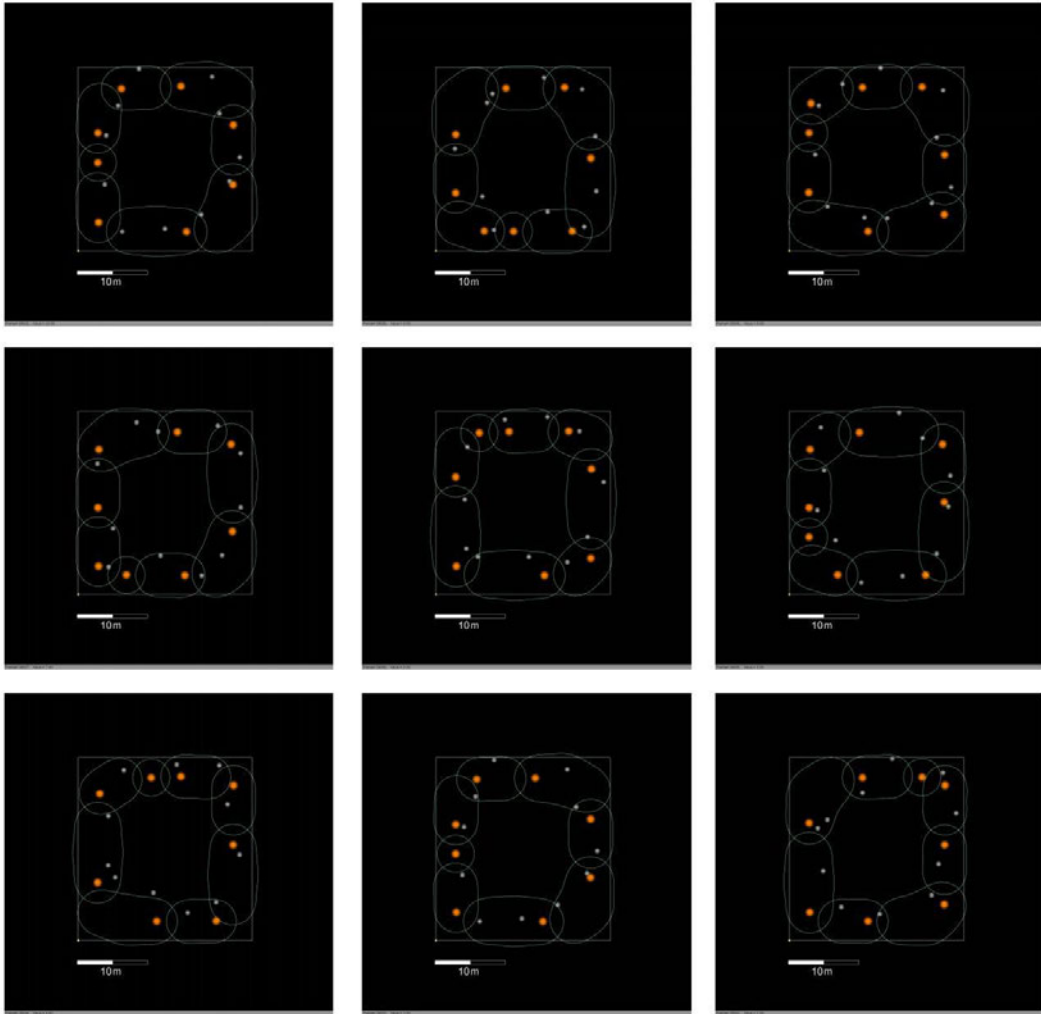


図 2 - 3 - 3 景観グループと、グループを構成する停留点と通過点の生成シミュレーション

2.3.4. 空間のディテールによる定量化

ここでいう空間のディテールは、鑑賞者の視線と最も直接的に関係し、通過点と停留点両方を含めた空間の特徴を指す。具体的には、空間の面積、空間を渡るための距離や向き、移動方向の転換、そして空間一面の構成要素として単一の門、複数の門、単一の窓、複数の窓などの要素と、それが構成する単一の門と単一の窓口、単一の門と複数の窓口、複数の門と複数の窓口、単一の門、複数の門などのバリエーションを、空間のディテールとして捉える。ここでは劉敦楨の『蘇州古典園林』で記載された諸庭園の実測図面を参考に、空間一面の基本的構造を10種の基本タイプとして取り上げ、そのバリエーションをGH上で再現した。基本タイプ1から基本タイプ10までは、以下のように分類することができる(図2-3-4-①)。

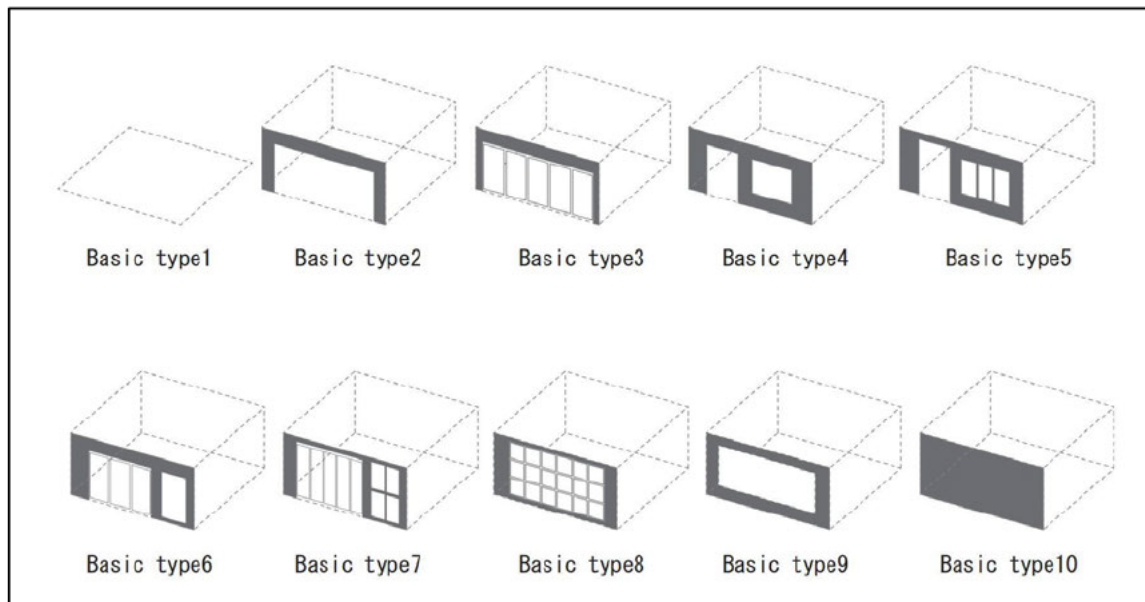


図2-3-4-① 開口タイプを基にGH上で空間一面のパラメトリック・モデル、2021年1月作成

基本タイプ①：視野の遮蔽と動線への妨害がなく、完全に開いた一面

基本タイプ②：単一の通過可能な開口部が占める一面

基本タイプ③：複数の通過可能な開口部が占める一面

基本タイプ④：単一の通過可能な開口部と単一の通過不能な開口部で構成する一面

基本タイプ⑤：単一の通過可能な開口部と複数の通過不能な開口部で構成する一面

基本タイプ⑥：複数の通過可能な開口部と単一の通過不能な開口部で構成する一面

基本タイプ⑦：複数の通過可能な開口部と複数の通過不能な開口部で構成する一面

基本タイプ⑧：複数の通過不能な開口部で構成する一面

基本タイプ⑨：単一の通過不能な開口部で構成する一面

基本タイプ⑩：視野と動線が遮蔽され、完全に閉じられた一面

10種の基本タイプによって、9種の四方が囲われた単純構造の空間が構成できる。さらに空間の開放度によって9種の単純構造の空間を3つのタイプに分類した。タイプ1-1からタイプ1-3までは四面とする空間のうち、二面が完全に開放される空間を示している。タイプ2-1からタイプ2-3までは四面とする空間のうち、一面が完全に開放される空間を示している。タイプ3-1からタイプ3-3までは四面とも完全に開放されていない空間を示している（図2-3-4-②）。

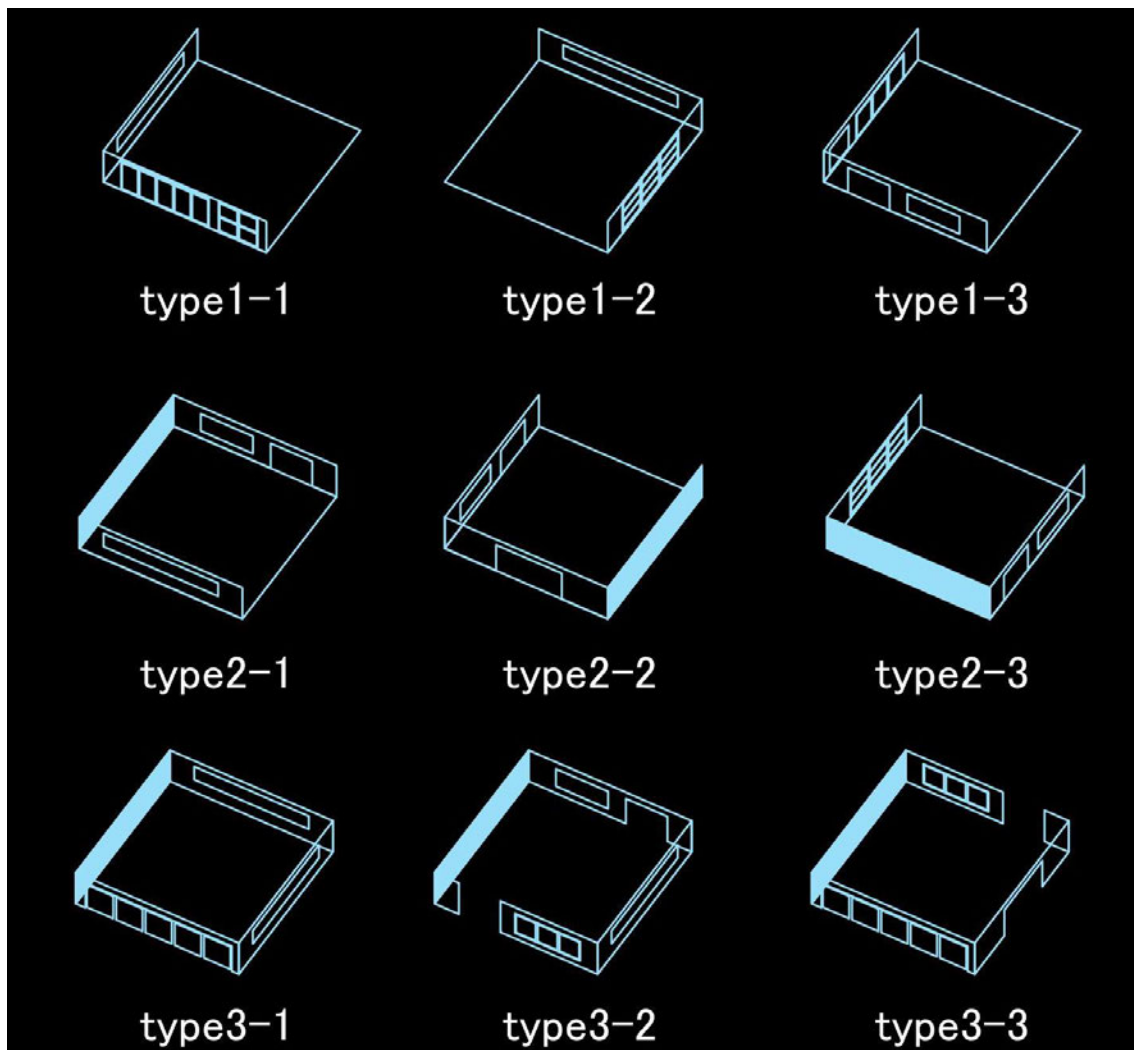


図2-3-4-②空間一面の9種類の開口タイプを基にGH上で作成した四面が囲われたベーシックの空間、2021年1月作成

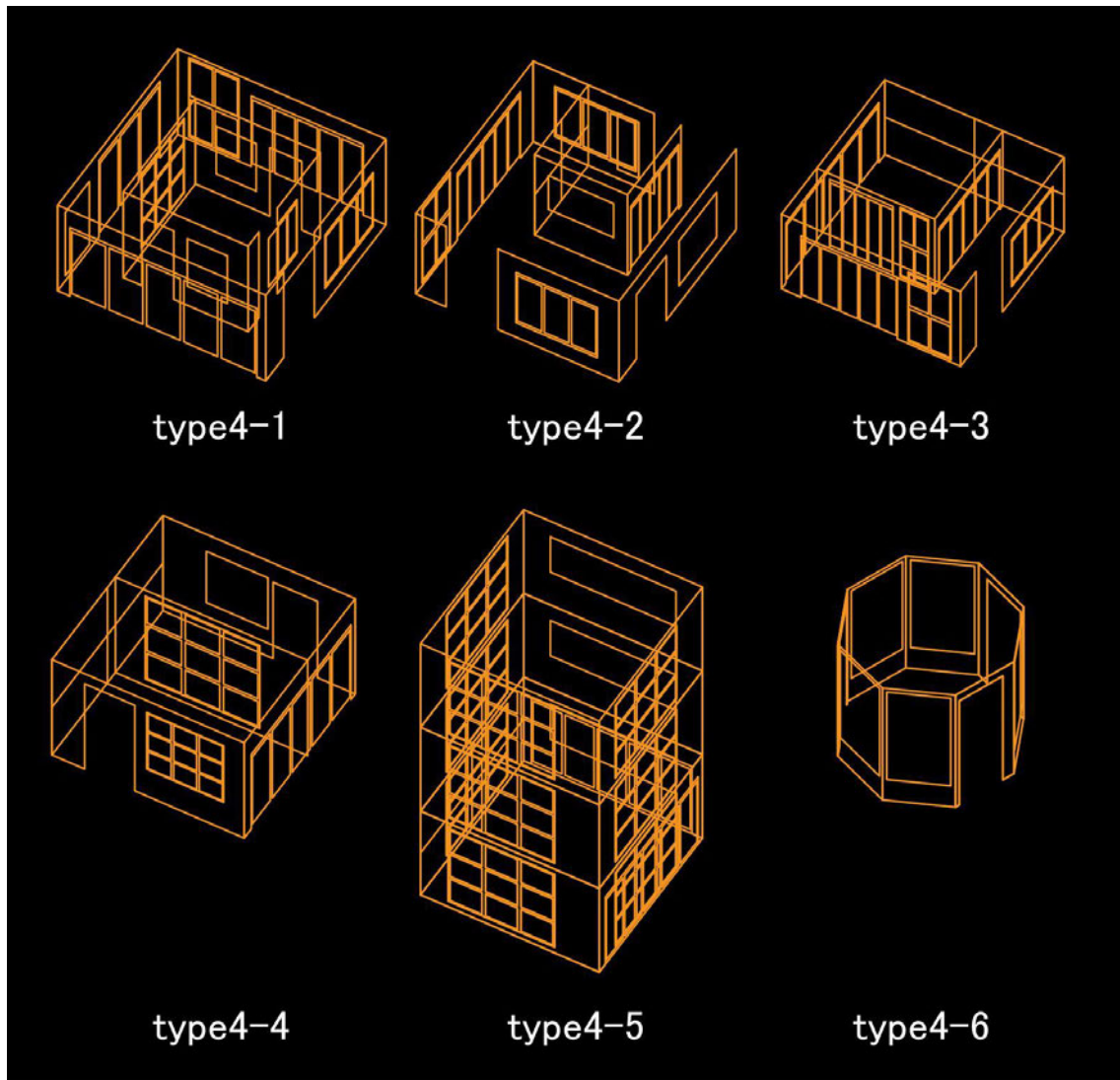


図 2 - 3 - 4 - ③ 空間一面の 9 種類の開口タイプを基に GH 上で作成し多重構造の空間、2021 年 1 月作成

四方が囲われたベーシックな空間に基づいて、内部に更にボックスが重なった二重構造の空間、上下方向において多重構造の空間など、四面以上で構成される複雑な構造をしている空間について、ここではタイプ 4-1 からタイプ 4-6 まで、6 つのパターンをパラメーター化した。タイプ 4-1 からタイプ 4-4 までは、従来の序、堂、軒のバリエーションを示している。タイプ 4-5 は楼と閣といった多層構造の空間を示し、タイプ 4-6 は一次的に立ち留まって休憩する亭を示している。空間の構造に基づき、合計 24 種のタイプで庭園空間をパラメーター化した。基本タイプ、タイプ 1 シリーズからタイプ 4 シリーズまで、空間の開口部の位置、面積、複数の開口が配列する規則など、すべての要素をパラメーターで調整可能な形式でモデル作成を行った。

2.3.5. 庭園構成モデルのアルゴリズム

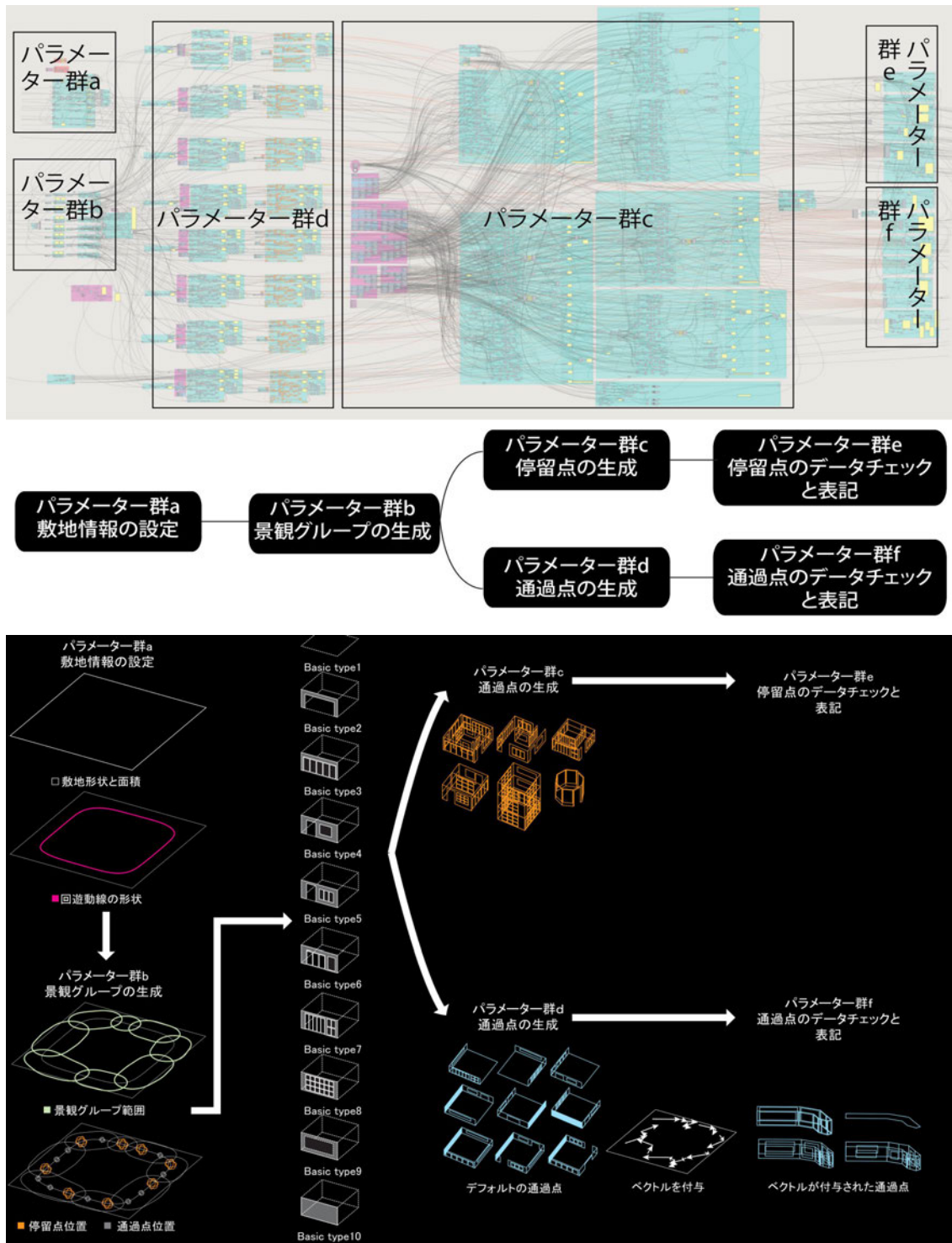


図 2-3-5-①

上：GH上のパラメトリック・モデルプログラミング全体像

中：GH上のパラメトリック・モデルを構成するパラメーター群

下：Rhinceros上で生成される庭園空間

パラメトリックモデリングを通じて、庭園空間の構成や動線から南方庭園の解釈と定義に基づき、「見えと隠れ」の繰り返すシーケンスに影響する可能性のある要素をパラメーター化し、庭園構成モデルの考案を行った。蘇州にある暢園を元にデータの統計を行いながらパラメーターとその関係性で制御する庭園構成モデルの構築に試みた。GH上のパラメトリック・モデルの構築は、庭園全体による定量化、景観グループによる定量化や空間のディテールによる定量化、空間の3つのスケールからプログラミングを行った。GH上の庭園構成モデルの全体や、各パラメーター群の関係性は図2-3-5-①で示す。具体的に庭園構成モデルはa群からf群まで、6つのパラメーター群で構築し、その詳細は以下で述べる。また、GH上のプログラム図式の詳細は本項の最後にまとめる。

a 群（敷地情報の設定）

a-①対象敷地の形状と面積のパラメーター

a-②目標とする停留点、通過点と景観の比例の表記

a 群（敷地情報の設定）では庭園空間の基本構造を生成するターゲット地の形状、面積情報といった基本条件を取り込むパラメーター群であり、2部分で構成される。「a-①対象敷地の形状と面積のパラメーター」では、GH上で幅と奥行きが可変な長方形を敷地の外枠として空間を生成する範囲を定めるプログラミングを行ったが、ライノセラス上において手動で作成した対象敷地の外枠をGHに取り込むことで、実際のデザイン対象地の不規則な形状も取り込むことが可能である。「a-②目標とする停留点、通過点と景観の比例の表記」では、デザイン計画に合わせて停留点、通過点と景が占める比例を事前に設定し、e、f群で行う最終のデータチェック時の指標を提示するプログラミングである（図2-3-5-②）。

b 群（景観グループの生成）

b-①停留点と通過点の数と生成範囲のパラメーター

b-②景観グループの数、景観グループに含まれる空間の数のパラメーター

b-③ライノセラス上で空間の属性と景観グループの表記

b 群（景観グループの生成）では、デザイン対象敷地で生成する連続変化するシーケンス空間のリズムを定めるパラメーター群であり、3部分で構成されている。「b-①停留点と通過点の数と生成範囲のパラメーター」では設定の比例で縮小した敷地の外枠を閉じられる回遊動線として生成するプログラミングを行ったが、デザイン計画において明確な回遊動線が有する場合、ライノセラス上で作成し、GHに取り込むことが可能である。「b-②景観グループの数、

景観グループに含まれる空間の数のパラメーター」では敷地面積に適切な景観グループの数を定める。この部分は構成モデルを使用して庭園の基本構造を生成する前に、デザイン側が明確に設定する必要がある。その上に、一個の停留点につれて生じる通過点の数が調整可能である。「b-③ライノセラス上で空間の属性と景観グループの表記」では、ライノセラスで生成した停留点と通過点の中心点及び景観グループの範囲を色別で表記する機能を果たす。ここでは前文の図示と同じく、停留点をオレンジ色、通過点をグレイ色でそれぞれ表記し、景観グループの範囲を薄緑色で表している。パラメーターを調整することで、必要な色、表記するポイントの大きさなどプレビューに関する設定が変更される（図2-3-5-③）。

c 群（停留点の生成）

c-①停留点の面積、位置、高度のパラメーター

c-②空間一面の開口部タイプのパラメーター

c-③複数の面で構成された停留点の生成

c-④開口タイプに基づいて停留点を構成する複数の面の選択

c-⑤停留点開閉度の統計と表記

c 群（停留点の生成）では停留点を生成する各パラメーターで構成し、b 群で設定した景観グループの数を基に、一つの停留点につき、GH上で一つの c 群が対一の関係を持つため、庭園構成モデルを使用して空間を生成していくセッティング段階で、予定する停留点の数と相当の c 群を最初にセットする必要がある。「c-①停留点の面積、位置、高度のパラメーター」では、空間一面の開口タイプに基づいて作成した空間の大きさ、位置、高度を調整するパラメーターである。「c-②空間一面の開口部タイプのパラメーター」、「c-③複数の面で構成された停留点の生成」、「c-④開口タイプに基づいて停留点を構成する複数の面の選択」では「2. 3. 4. 空間のディテールによる定量化」で作成した、空間一面の開口タイプを基に異なる各面を選び出し、空間を組み立てるアルゴリズムで作成されている。「c-⑤停留点開閉度の統計と表記」では、当該空間の開口部とその空間の断面面積との比例を統計してパーセンテージで表したものである（図2-3-5-④、図2-3-5-⑤、図2-3-5-⑥）。

d 群（通過点の生成）

d-①景観グループ内の通過点数の制限、通過点幅のパラメーター

d-②通過点の各開口部の調整パラメーター

d-③複数の面で構成された通過点の生成

d-④移動方向転換の回数のパラメーター

d-⑤停留点と通過点の接点の調整パラメーター

d-⑥通過点の中心を通る軸線の抽出

d-⑦設定範囲内で移動方向転換が発生するパラメーター

d 群（通過点の生成）では通過点を生成する各パラメーターで構成し、b 群で設定した景観グループの数を基に、一つの通過点につき、GH上で一つの d 群が一对一の関係を持つため、庭園構成モデルを使用して空間を生成していくセッティング段階で、予定する通過点の数と相当の d 群を最初にセットする必要がある。「d-①景観グループ内の通過点数の制限、通過点幅のパラメーター」では b 群で設定した景観グループの数を基に、景観グループ内の通過点数を b 群と一致させるアルゴリズムで作成した。また、通過点の幅をパラメーターで調整することが可能である。「d-②通過点の各開口部の調整パラメーター」、「d-③複数の面で構成された通過点の生成」では「2. 3. 4. 空間のディテールによる定量化」で作成した、空間一面の開口タイプを基に異なる各面を選び出し、空間を組み立てるアルゴリズムで作成されている。各面開口部の位置、開口面積、開口パターンはパラメーターで調整することが可能である。「d-④移動方向転換の回数のパラメーター」では、停留点の間を連続する線を指定箇所まで分解し、再び連結するアルゴリズムで、分解の数をパラメーターで調整することで、移動方向の転換回数がコントロール可能である。「d-⑤停留点と通過点の接点の調整パラメーター」では停留点と連結する通過点の接点を取り出し、停留点の外枠上を移動させるアルゴリズムで作成し、連結位置の調整が可能である。「d-⑥通過点の中心を通る軸線の抽出」では d-⑦で分解して再連結した通過点の軸線を取り出し、その移動距離を統計して、軸線を表記するためのプログラムである。「d-⑦設定範囲内で移動方向転換が発生するパラメーター」では、停留点の間を連続する線を指定箇所まで分解し、分解点を移動してから再び連結するアルゴリズムで作成し、移動方向の転換の位置が調整可能である（図 2-3-5-⑦、図 2-3-5-⑧、図 2-3-5-⑨、図 2-3-5-⑩）。

e 群（停留点のデータチェックと表記）

e-①文字列「Stopping Point + 番号」を用いて停留点の番号と位置を表記

e-②文字列「Type」を用いて開口部の相違点から停留点のタイプを表記

e-③文字列「Area」を用いて停留点面積の統計と表記

e-④文字列「Radio」を用いて停留点の開閉比例の統計と表記

e-⑤文字列「RDBP(Ratio difference between the previous)」を用いて当該空間と隣接する一つ前の空間との開閉度差異を比例で統計と表記

e-⑥文字列「RDBN(Ratio difference between the next)」を用いて当該空間と隣接する次の空間との開閉度差異を比例で統計と表記

e 群（停留点のデータチェックと表記）では、上記の通り、e 群と同じく停留点の数値上の諸特徴を統計し、ライノセラス上で生成した各通過点の位置に合わせて表記するプログラムである。AND ゲート、ORゲートや NOT ゲートの論理ゲートを用いてこれから第三章で庭園構成分析から得られた数値に準じ、生成した空間列の適切、不適切を識別し、データのチェックと観測がライノセラス上で反映することができる（図 2-3-5-⑪）。

f 群（通過点データの統計と表記）

f-①文字列「Crossing Point + 番号」を用いて通過点の番号と位置を表記

f-②文字列「Type」を用いて開口部の相違点から通過点のタイプの表記

f-③文字列「Degree」を用いて移動方向転換の回数の統計と表記

f-④文字列「Distance」を用いて通過点を通る中心軸線の距離の統計と表記

f-⑤文字列「Area」を用いて通過点面積の統計と表記

f-⑥文字列「Radio」を用いて通過点の開閉比例の統計と表記

f-⑦ライノセラス上で通過点軸線のプレビュー

f-⑧文字「RDBCP(Ratio difference between the crossing point)」を用いて隣接する通過点同士の開閉度差異を比例で統計

f 群（通過点データの統計と表記）ではf-①からf-⑥までは、上記の通り、通過点の数値上の諸特徴を統計し、ライノセラス上で生成した各通過点の位置に合わせて表記するプログラムである。AND ゲート、ORゲートや NOT ゲートの論理ゲートを用いて、第三章で庭園構成分析から得られた数値に準じ、生成した空間列の適切、不適切を識別し、データのチェックと観測をライノセラス上で反映することができる。f-⑦では生成した通過点の軸線をライノセラス上で視覚化するためのプログラムである（図 2-3-5-⑫、図 2-3-5-⑬）。

庭園構成モデルの文章での叙述では、パラメーター群 a から f まで順番で行っていたが、実際に操作する際には、パラメーター群 a と b では空間を生成する準備段階で、デザイン計画に合わせて初期設定する必要がある。それ以外のパラメーター群の調整では順番通りに行う必要がなく、どの群の調整でも即座に庭園構成モデルに反映されるため、庭園空間全体から生成していくことや、ディテールから開口部一つ一つの検討から庭園空間全体を構築していくことが両方可能である。効率的であり、デザイン検討の途中でも意思決定が随時に行えるパラメトリック・モデルを提示した。

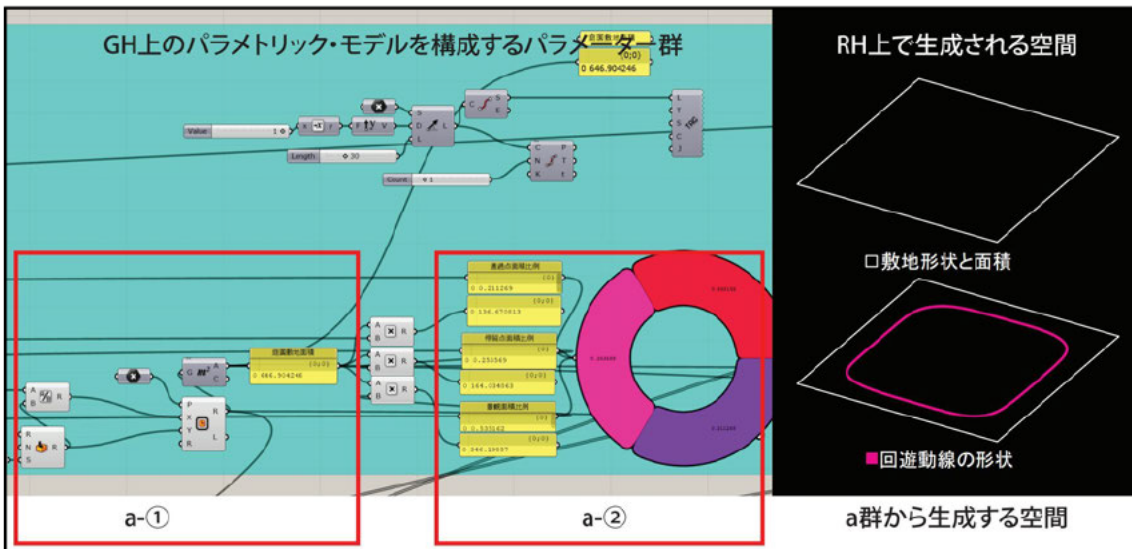


図 2-3-5-② a 群（敷地情報の設定）、2021年2月作成

a-① 対象敷地の形状と面積の設定、a-② 停留点、通過点と景観の比例

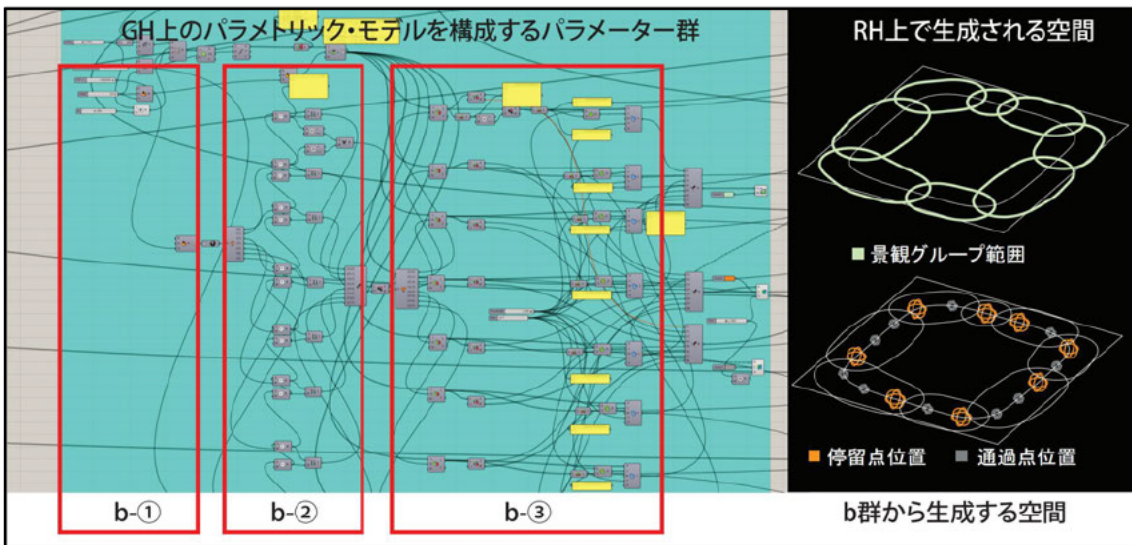


図 2-3-5-③ b 群（景観グループの生成）、2021年2月作成

b-① 停留点と通過点の数と生成範囲のパラメーター

b-② 景観グループの数、景観グループに含まれる空間の数のパラメーター

b-③ ライノセラス上で空間の属性と景観グループの表記

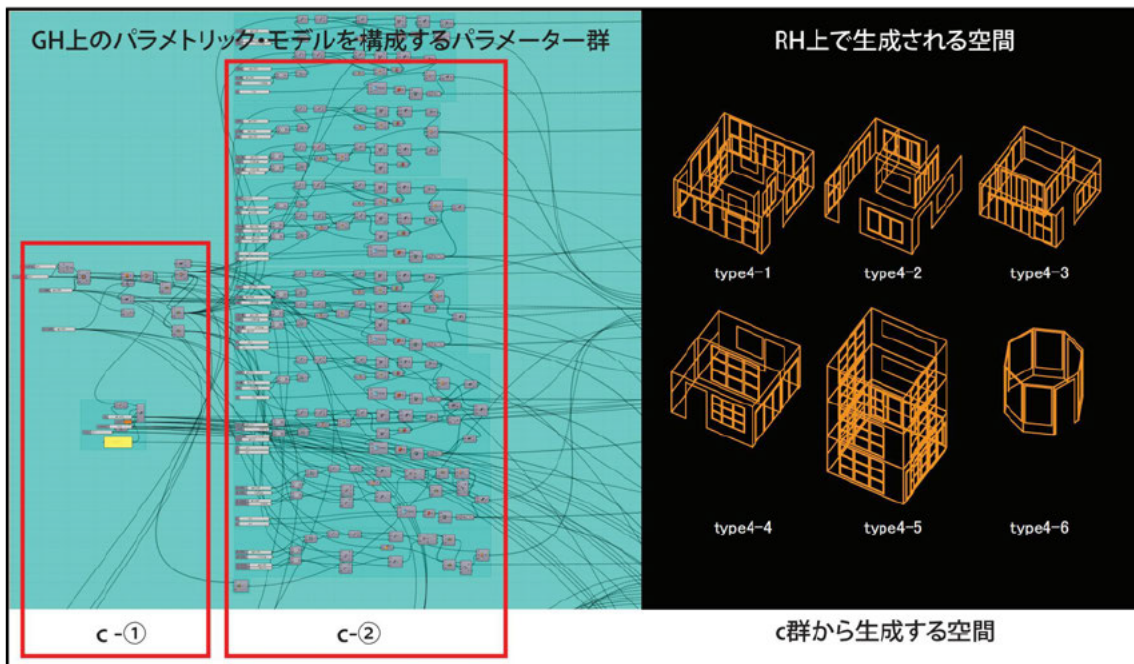


図 2 - 3 - 5 - ④ c 群 (停留点の生成) その①と②、2021年2月作成
 c-① 停留点の面積、位置、高度のパラメーター
 c-② 空間一面の開口部タイプのパラメーター

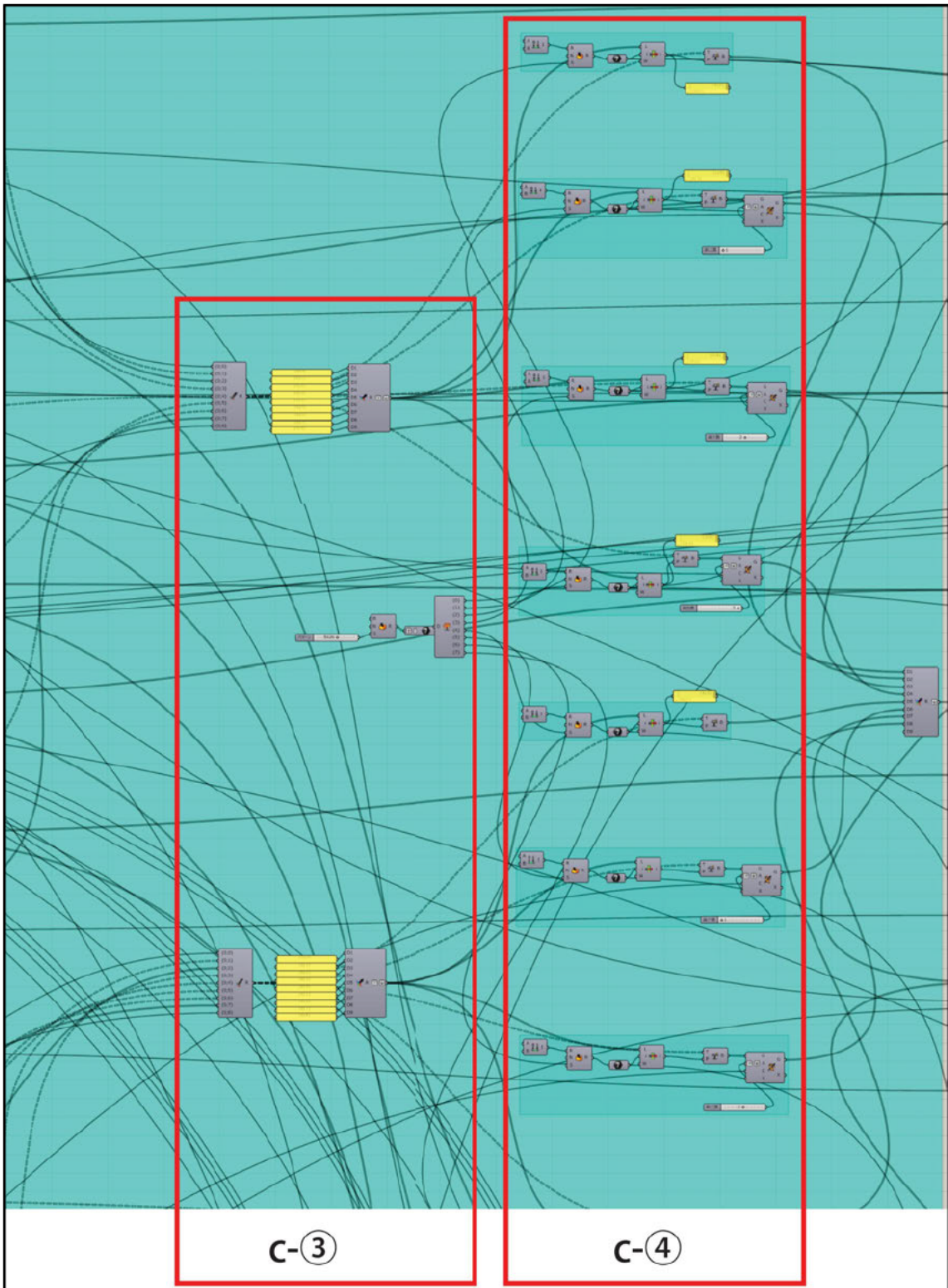
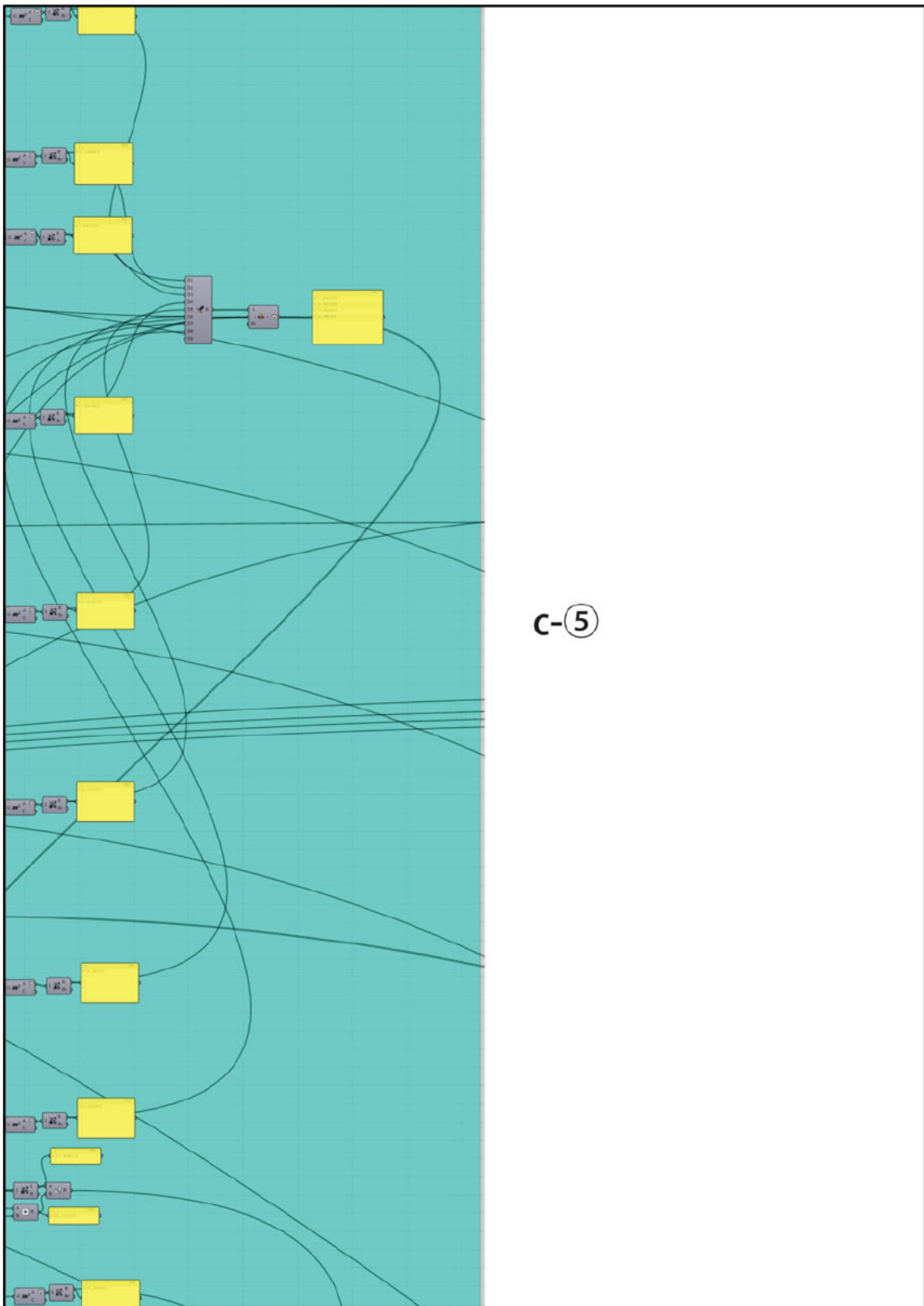


図 2-3-5-⑤ c 群 (停留点の生成) その③と④、2021年2月作成
 c-③ 複数の面で構成された停留点の生成
 c-④ 開口タイプに基づいて停留点を構成する複数の面の選択
 c-⑤ 停留点開閉度の統計と表記



C-⑤

図 2 - 3 - 5 - ⑥ c 群 (停留点の生成) その⑤、2021 年 2 月作成
c-⑤ 停留点開閉度の統計と表記 1

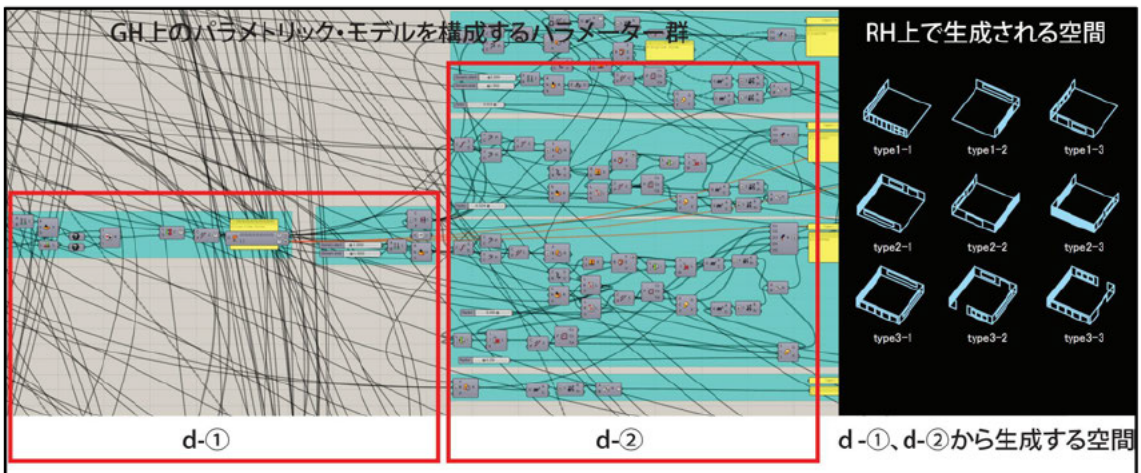


図 2-3-5-⑦ d 群 (通過点の生成) その①と②、2021年2月作成

d-① 景観グループ内の通過点数の制限、通過点幅のパラメーター

d-② 通過点の各開口部の調整パラメーター

d-③ 複数の面で構成された通過点の生成

d-④ 移動方向転換の回数のパラメーター

d-⑤ 停留点と通過点の接点の調整パラメーター

d-⑥ 通過点の中心を通る軸線の抽出

d-⑦ 設定範囲内で移動方向転換が発生するパラメーター c 群 (停留点の生成)

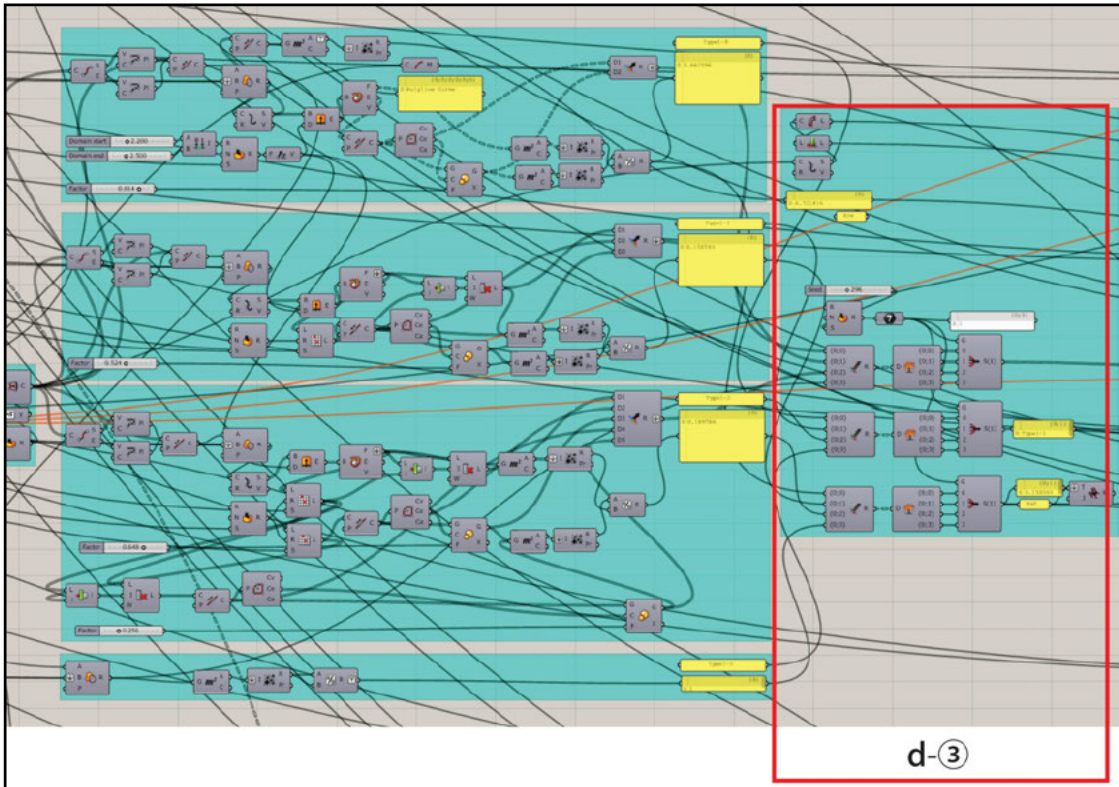


図 2-3-5-⑧ d 群 (通過点の生成) その③、2021年2月作成

d-③ 複数の面で構成された通過点の生成

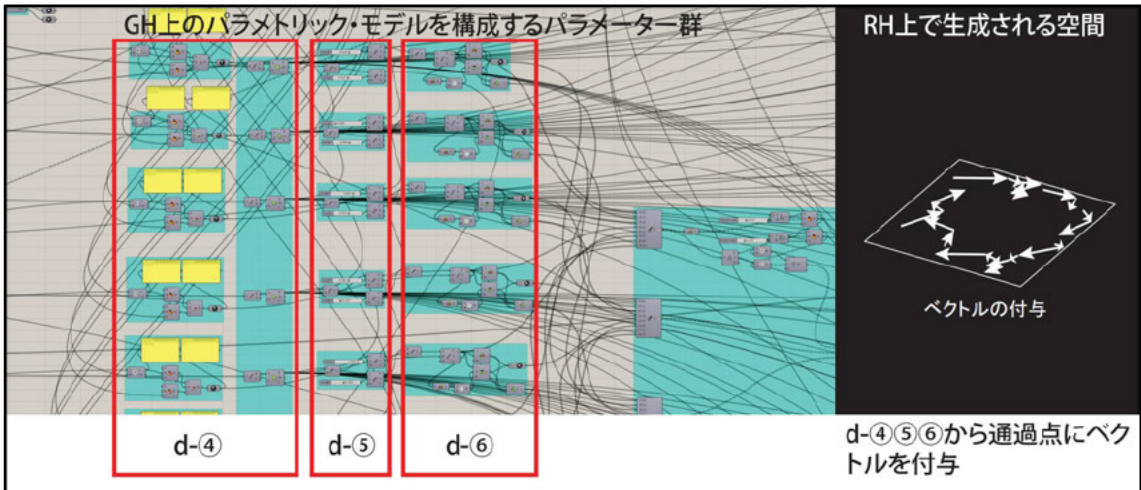


図 2 - 3 - 5 - ⑨ d 群 (通過点の生成) その④⑤⑥、2021年2月作成

- d-④ 移動方向転換の回数のパラメーター
- d-⑤ 停留点と通過点の接点の調整パラメーター
- d-⑥ 通過点の中心を通る軸線の抽出

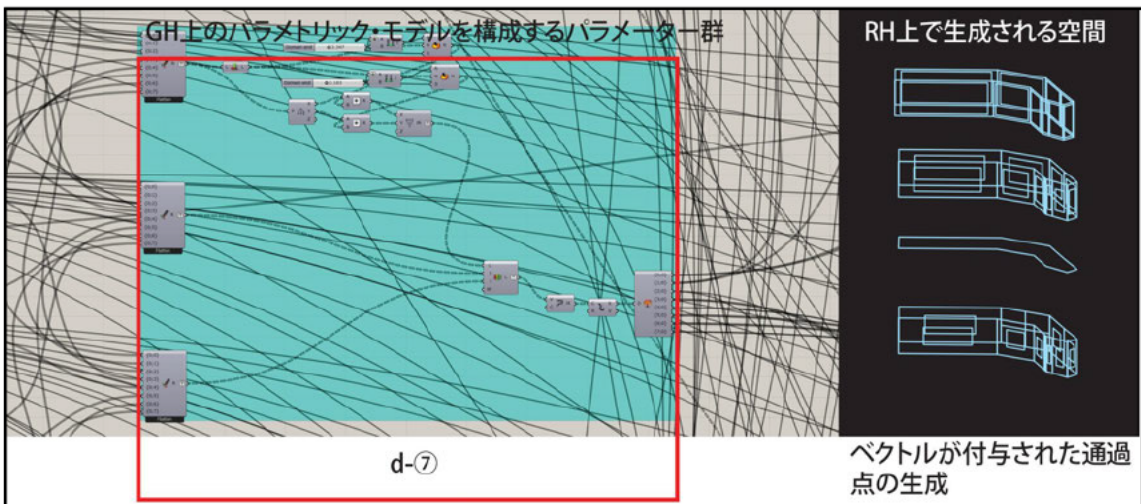


図 2 - 3 - 5 - ⑩ d 群 (通過点の生成) その⑦、2021年2月作成

- d-⑦ 設定範囲内で移動方向転換が発生するパラメーター

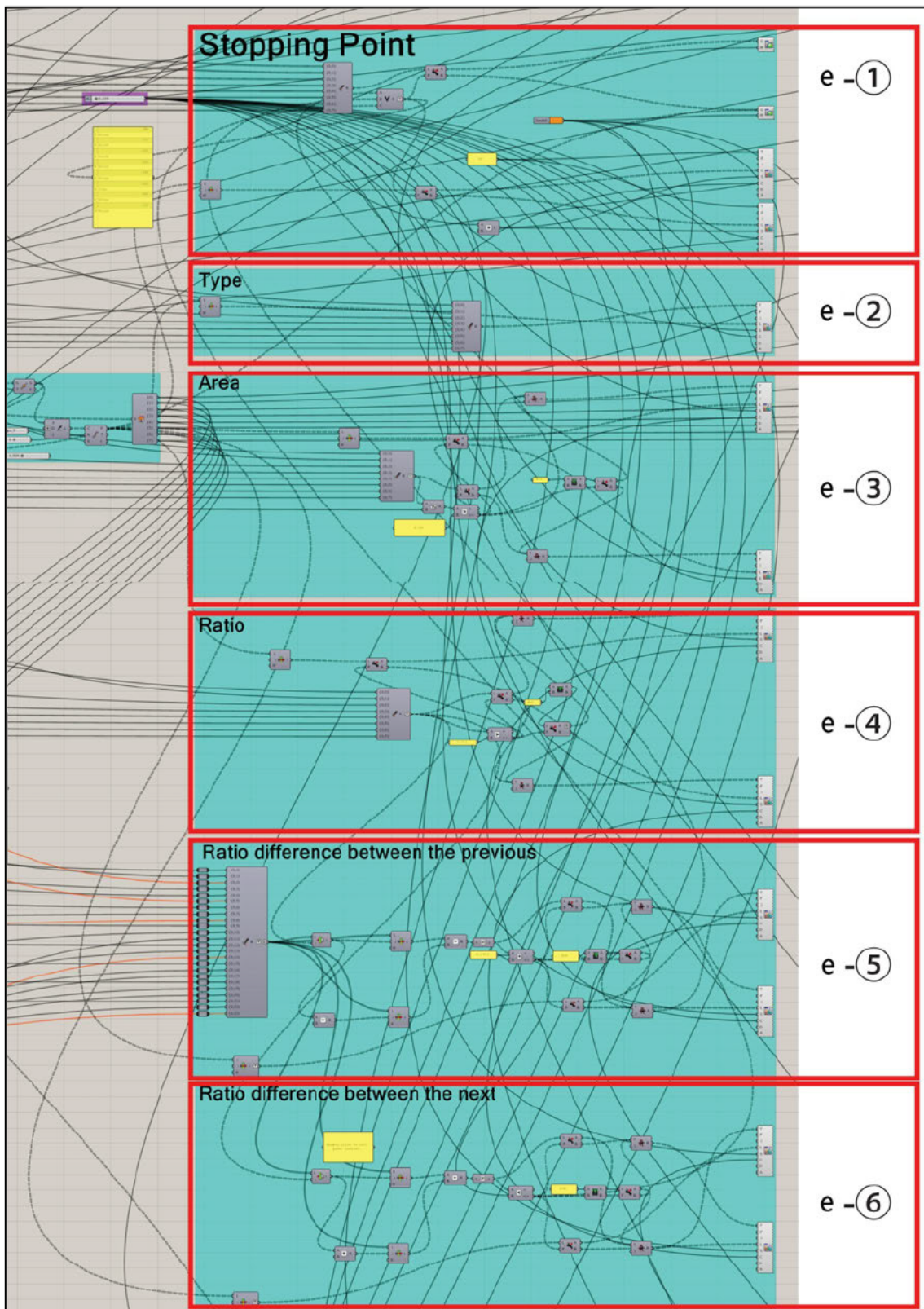


図 2-3-5-⑪ e 群（停留点のデータチェックと表記）、2021年2月作成
 e-①文字「Stopping Point + 番号」を用いて停留点の番号と位置を表記
 e-②文字「Type」を用いて開口部の相違点から停留点のタイプを表記

- e-③文字「Area」を用いて停留点面積の統計と表記
- e-④文字「Radio」を用いて停留点の開閉比例の統計と表記
- e-⑤文字「RDBP(Ratio difference between the previous)」を用いて当該空間と隣接する一つ前の空間との開閉度差異を比例で統計と表記
- e-⑥文字「RDBN(Ratio difference between the next)」を用いて当該空間と隣接する次の空間との開閉度差異を比例で統計と表記

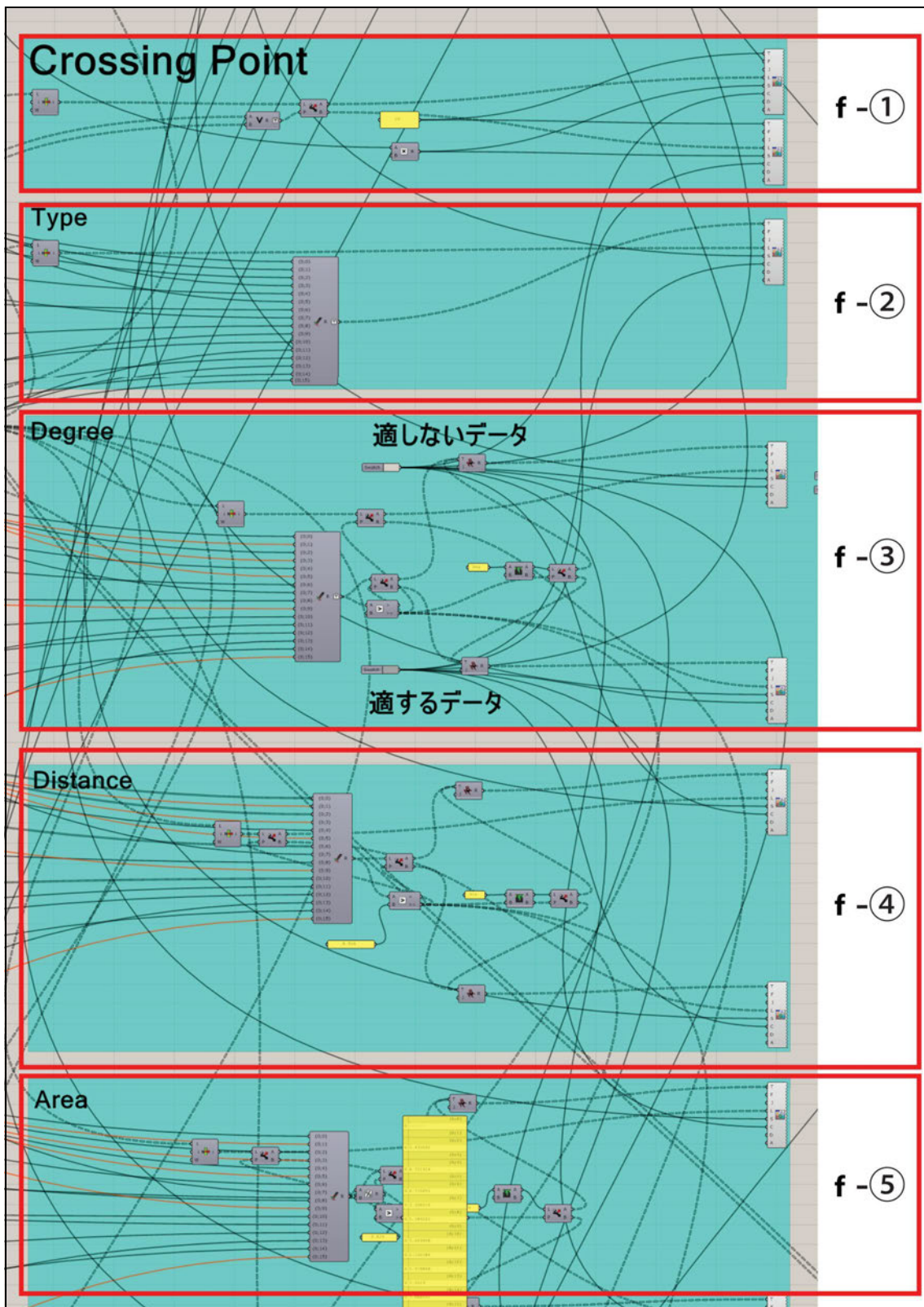


図 2 - 3 - 5 - ⑫ f 群（通過点データの統計と表記）その①から⑤、2021年2月作成

f-①文字「Crossing Point + 番号」を用いて通過点の番号と位置を表記

- f-②文字「Type」を用いて開口部の相違点から通過点のタイプの表記
- f-③文字「Degree」を用いて移動方向転換の回数の統計と表記
- f-④文字「Distance」を用いて通過点を通る中心軸線の距離の統計と表記
- f-⑤文字「Area」を用いて通過点面積の統計と表記

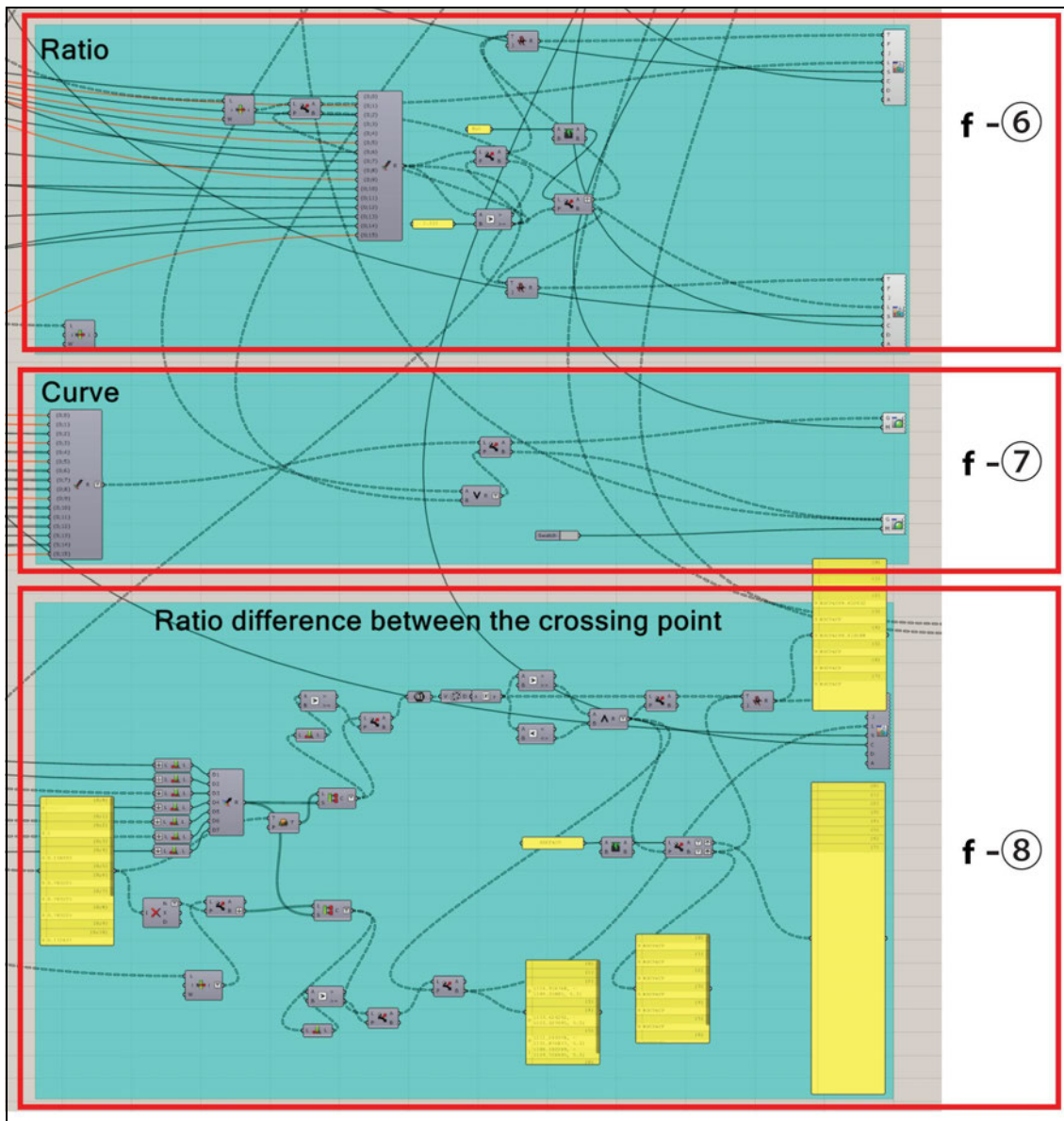


図 2 - 3 - 5 - ⑬ e 群 (通過点データの統計と表記) その⑥から⑧、2021年2月作成

- f-⑥文字「Radio」を用いて通過点の開閉比例の統計と表記
- f-⑦ライノセラス上で通過点軸線のプレビュー
- f-⑧文字「RDBCP(Ratio difference between the crossing point)」を用いて隣接する通過点同士の開閉度差異を比例で統計

第3章 庭園の構成分析とデータ構築

本章では暢園の他、四つの庭園のモデリングを行い、モデリングからデータの比較分析を経て庭園シーケンスの特徴について述べる。

「3. 1. モデリングを用いたデータ分析」では、暢園をはじめ、怡園、網師園、退思園、留園、五つの庭園を対象として、それらの庭園のシーケンスの分析とデータ統計のプロセスについて述べる。データ統計の図表は節ごとに文末にまとめる。

「3. 2. 分析データから見る庭園の特徴」では、「3. 1. モデリングを用いたデータ分析」で得られた各庭園のデータの比較分析を行い、複数の庭園から数値上で平均的に見る南方庭園のシーケンス特徴について述べる。

3. 1. 構成モデリングを用いたデータ分析

本節では図面や資料を収集した南方庭園の事例から、第2章で行った暢園のモデリング分析と同様な方法を通じて、南方庭園に共通する基本的特徴を掘り出すプロセスについて論述する。データの客観性を保つために、ランダムでモデリング対象となる南方庭園を選定したほうが理想的であるが、現存する図面と資料が整っている事例は限られている。また、道家と儒家の美意識に影響される鑑賞者にとって、シークエンスの変化性が感じ取れる空間の尺度感、古代の造園活動を経てすでに形成されたが、庭園の規模によって、一步一景の尺度感も一定の範囲内で少し上下することが予想される。そのため、ここではこれまでの庭園に関する評価を参考にせず、庭園の規模でのモデリング対象選定を行った。第2章で言及した小規模の暢園をはじめに、中規模の怡園、網師園、退思園、大規模の留園を加えて5つの庭園をモデリング対象とした。

ライノセラス上でそれぞれの庭園のモデリングを行った上、5つの庭園のシークエンスを構成する数値上の特徴をまとめた。データ統計は庭園空間全体の構成要素の特徴、通過点と停留点それぞれの構成要素の特徴を記録した表と、すべてのデータをまとめた総表で表記した。モデリングでは停留点はオレンジ色、通過点はグレイ色、景は水色で表記した。データ統計はライノセラス上のモデルをGH上に取り込んでから行い、分析に用いるプログラムを以下で示す。

①Rhinceros上で作成したモデルを通過点、停留点、景と三種類にまとめて、GH上で回遊ルート順にナンバリングを行い、Area指令で各空間の面積、中心点の情報を取り出す部分（図3-1-①）。

②各空間の開口部比例を取り出し、回遊方向を準に、隣接する前の空間や隣接する次の空間と、隣接する空間同士の開口比例の差異を求めて統計する部分（図3-1-②）。

③各空間の中心部を通過するように、各空間の通過距離、各空間の通過距離と回遊ルート総距離の割合、方向変化が発生する距離、方向変化が発生する回数を統計する部分（図3-1-③）。

④諸データを一つの列表に統計、表記する部分（図3-1-④）。

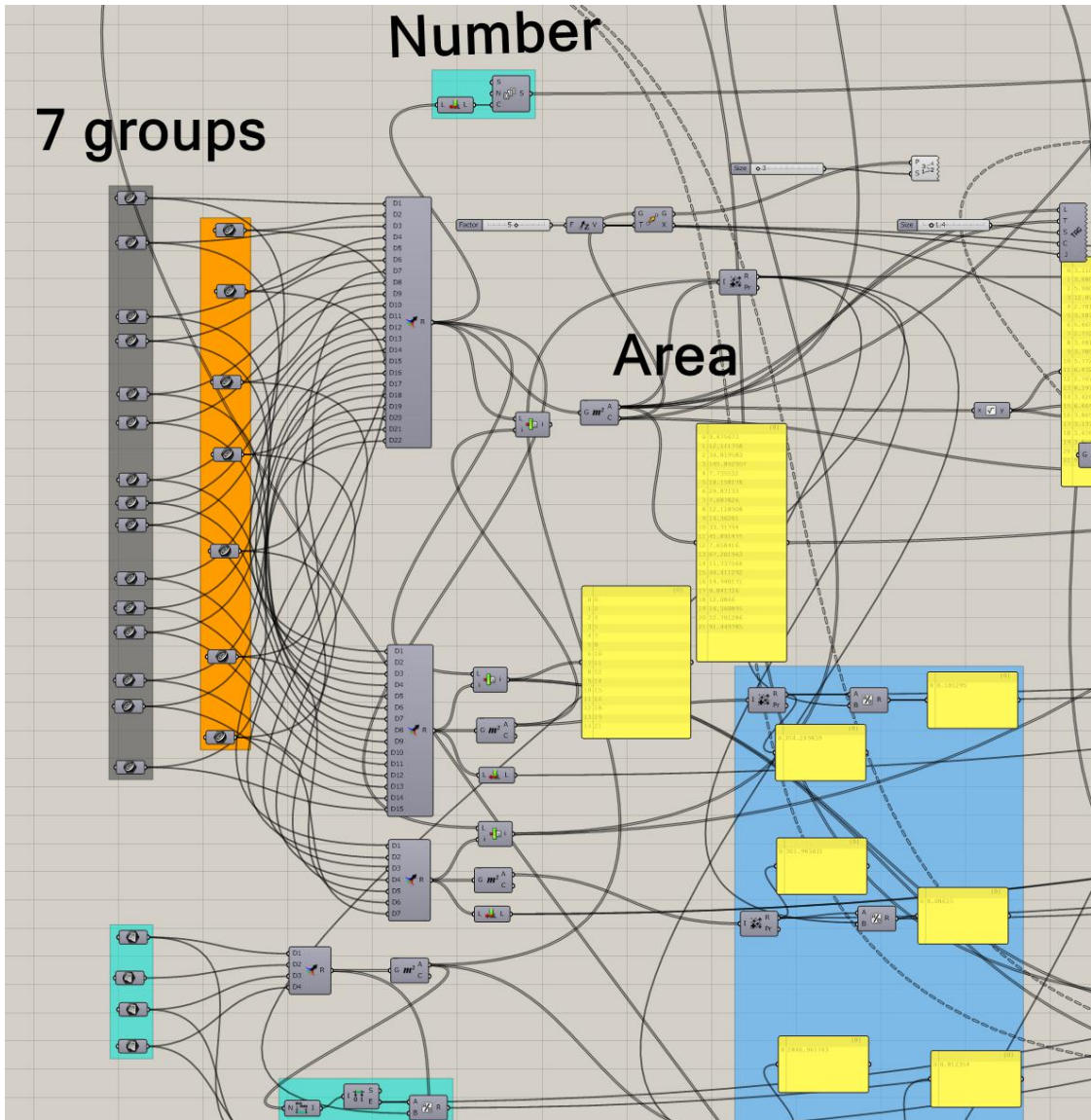


図 3 - 1 - ① GH上で空間のタイプを基に面積の統計とナンバリング、2020年8月作成

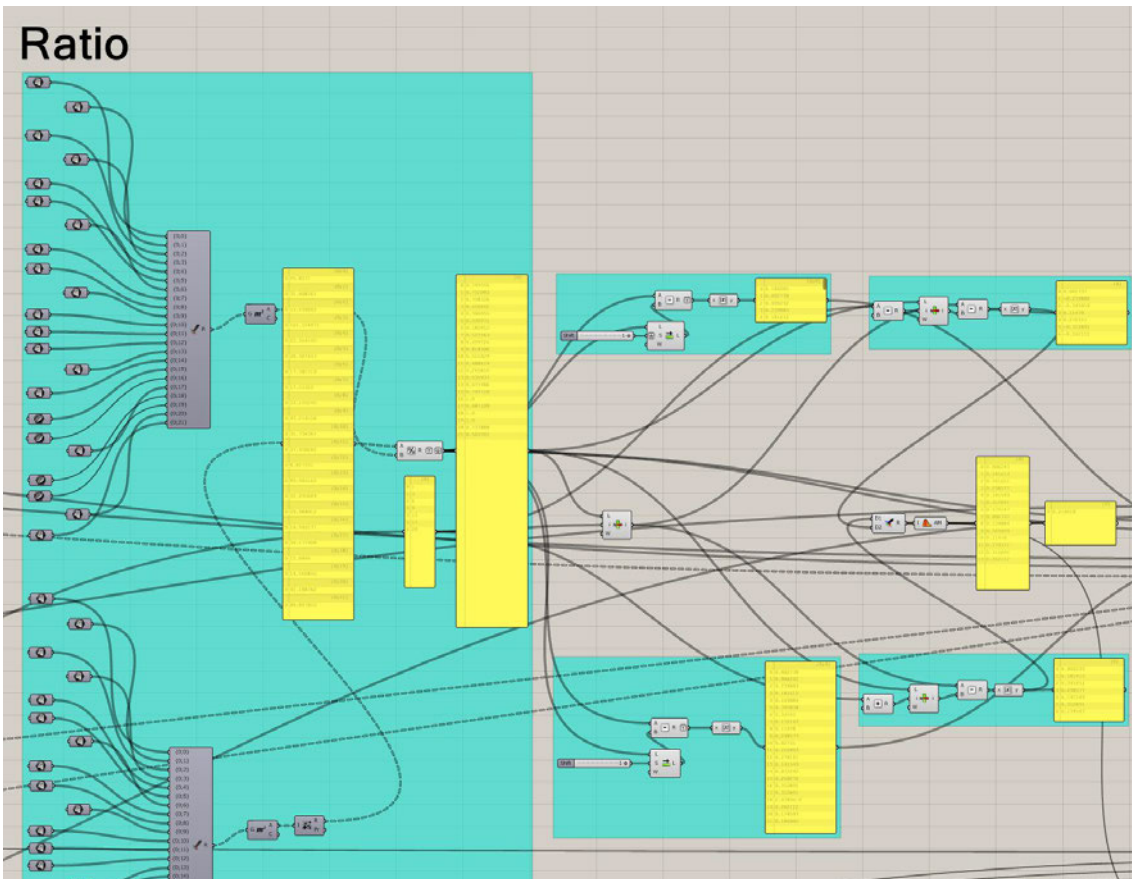


図 3 - 1 - ② GH上で各空間の開閉具合の統計、2020年8月作成

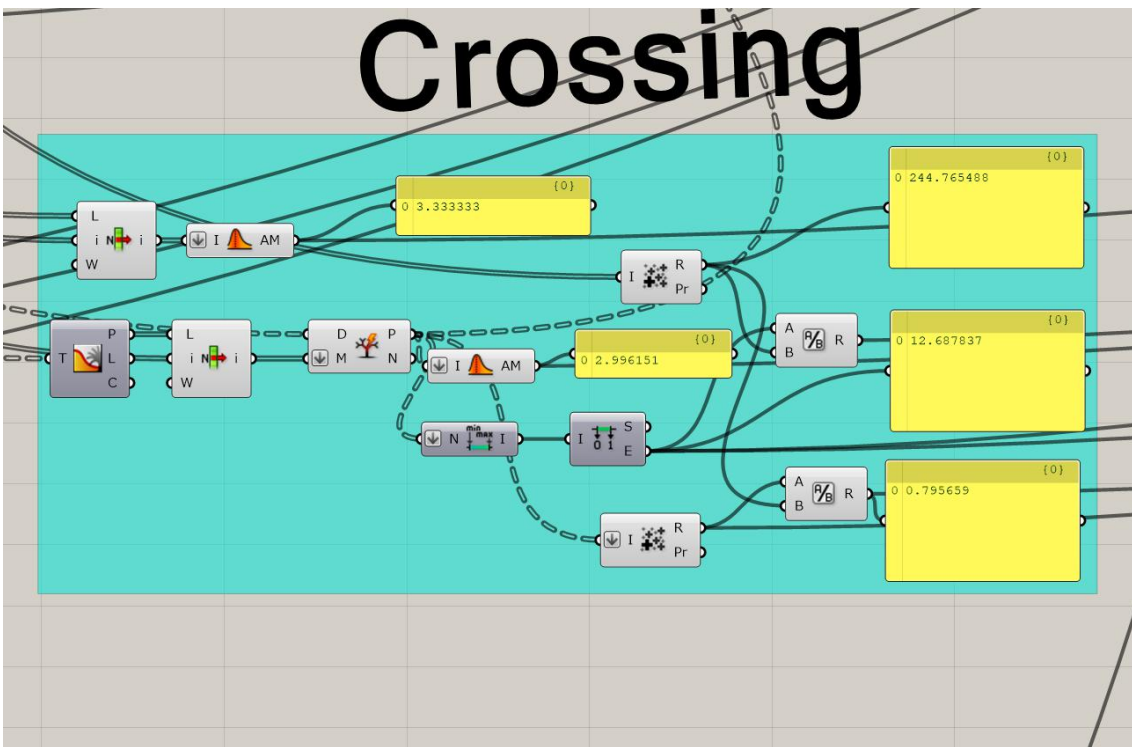


図 3 - 1 - ③ GH上で各空間の通過距離、方向変化が発生する距離や方向変化が発生する回数の統計、2020年8月作成

DETAILS DATE

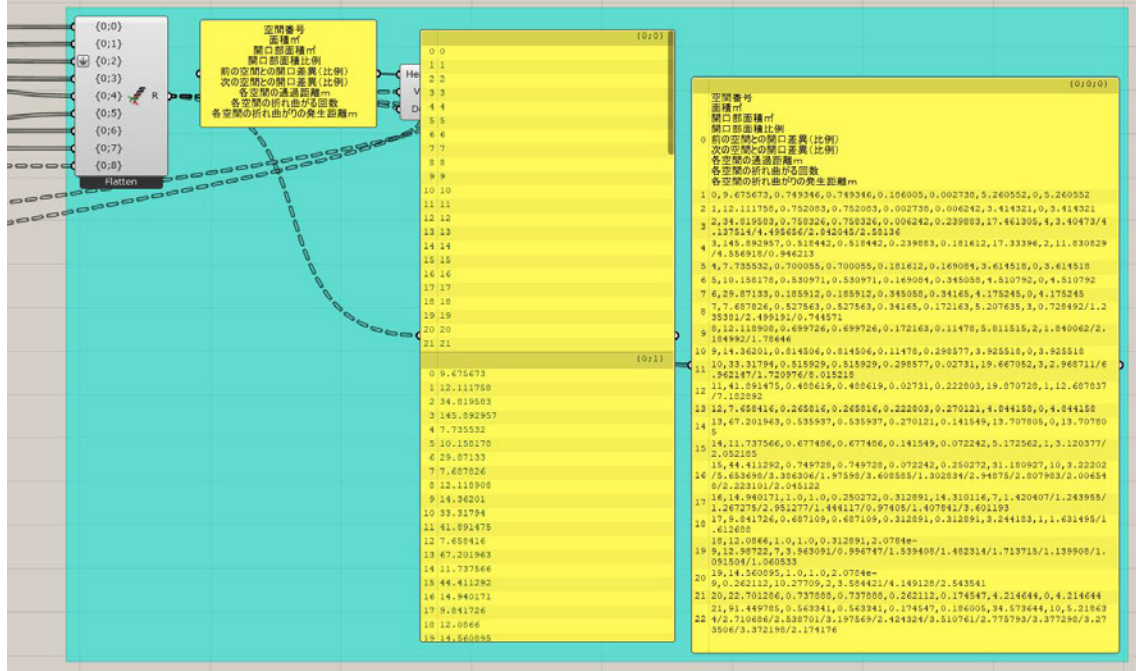


図 3 - 1 - ④ GH上統計したデータの整理と表示、2020年8月作成

3. 1. 1. モデリング対象庭園 A : 暢園

暢園は 660 m²の面積を有し、主景区は通過点13ヶ所、停留点 8ヶ所、水景が占める主景観によって構成される（表 3-1-1-①）。小規模でありながら水景を中心に停留点や通過点で 8組の景観グループで構築されている。

主景区総面積	景観グループ	停留点数	通過点数	主景観面積	副景観面積	主景観面積	停留点総面積	停留点総面積	通過点総面積	通過点総面積
658.6875		8	11	348.6506	30.09495	0.529311	157.2563	0.238742	122.6857	0.186258

表 3-1-1-① 暢園全体と関わる数値の統計、2021年3月作成

通過点との特徴として、通過点の総距離は回遊動線の総距離の 33.049% を占める。通過点において弯曲が発生する平均の回数として 1 回、弯曲が発生する平均距離の 2.755m に対して、弯曲が発生するまでの最大の直線移動距離は 6.096m に至る。最大の直線移動距離は回遊動線の総距離 6.222% を越えないなどの特徴が挙げられる（表 3-1-1-②）。

通過点総距離	通過点総距離比例	折れ曲がる回数 (平均)	折れ曲がり発生距離 (平均)	最大直線移動距離	最大直線移動距離 比例
38.577426	0.330497	1	2.75553	6.096364	0.052228

表 3-1-1-② 通過点を影響する数値の統計、2021年3月作成

停留点との特徴として、最大の停留点面積は 70.298 m² に至って、庭園総面積の 10.672% を占める。停留点と庭園総面積の比例と、その停留点が隣接する通過点と庭園総面積の比例の差異は平均的に約 4.813% に至る。一方、停留点の開口部面積と停留点の断面面積の比例と、その停留点の隣接する通過点の開口部面積と通過点の断面面積の比例の差異は平均的に約 11.076% に至る（表 3-1-1-③）。

停留点最大面積	停留点最大面積 (比例)	停留点・通過点の面積の差 (平均比例)	停留点・通過点開口差異 (平均比例)
70.298607	0.106725	0.048139	0.110769

表 3-1-1-③ 停留点を影響する数値の統計、2021年3月作成

庭園空間のシーケンスの変わり目と関わる停留点と通過点のデータ統計から得られる結論として、シーケンスの変化は一つの停留点と 1 から 2 つまでの通過点によって構成される。明確なシーケンス変化は 8 回行われる。シーケンスの変化した空間は面積的に、庭園総面積に対して平均 4.813% 異なる。

開閉度的に、空間の断面面積に対して平均 11.076% 異なる。平均距離的に回遊動線上の空間では約三分の一が動的観賞、残りの三分の二は静的観賞が行われる。方向的に、平均2.755mの移動に伴い進行方向が変化し、一つの通過点は平均1回弯曲する。などのシーケンスの特徴が挙げられる。その他の関連データは以下の総表にまとめる（表 3-1-1-④）。

空間番号	面積㎡	前の空間との面積 差異（比 例）	次の空間との面積 差異（比 例）	開口部面 積比例	前の空間との開口 差異（比 例）	次の空間との開口 差異（比 例）	各空間の通 過距離m	各空間の 折れ曲が る回数	各空間の 折れ曲が りの発生 距離m
0	12.843079	0.087227	0.002993	0.113011	0.148899	0.179668	3.668689	1	2.903699 0.76499
1	10.871621	0.002993	0.002503	0.292679	0.179668	0.084658	7.40259	1	1.312195 6.090395
2	9.22308	0.002503	0.009239	0.377336	0.084658	0.082733	1.34188	0	1.34188
3	3.137356	0.009239	0.002448	0.46007	0.082733	0.073654	3.148214	0	3.148214
4	4.749634	0.002448	0.006092	0.386416	0.073654	0.085917	2.278857	1	1.124857 1.153999
5	8.762092	0.006092	0.001189	0.472332	0.085917	0.188152	6.308208	1	4.184118 2.124091
6	9.545196	0.001189	0.0093	0.28418	0.188152	0.050035	3.365732	1	1.685649 1.680083
7	15.67085	0.0093	0.028171	0.334215	0.050035	0.090543	12.005969	1	3.049745 8.956223

8	34.226593	0.028171	0.03187	0.243673	0.090543	0.059742	6.61278	1	3.680883 2.931897
9	13.233944	0.03187	0.011072	0.303415	0.059742	0.003871	8.701106	1	7.924129 0.776976
10	5.940938	0.011072	0.009111	0.299544	0.003871	0.239831	2.647319	1	1.288198 1.359121
11	11.942097	0.009111	0.009171	0.539375	0.239831	0.032307	9.354855	2	2.052397 4.838693 2.463764
12	5.901342	0.009171	0.001766	0.571683	0.032307	0.034589	3.834102	1	0.806861 3.027241
13	4.73788	0.001766	0.017617	0.606272	0.034589	0.222122	0.831113	0	0.831113
14	16.342235	0.017617	0.017819	0.38415	0.222122	0.184552	11.317847	2	7.835842 2.912212 0.569792
15	28.079567	0.017819	0.020713	0.199598	0.184552	0.150986	7.889165	1	3.950941 3.938225
16	14.435916	0.020713	0.084809	0.350584	0.150986	0.088674	9.040737	2	2.162065 1.884011 4.994662
17	70.298607	0.084809	0.087227	0.26191	0.088674	0.148899	16.976312	3	2.763726 6.096364 5.54996

表 3 - 1 - 1 - ④ 暢園データ総表、2021年3月作成

3. 1. 2. モデリング対象庭園 B : 怡園

怡園は1874年から1882年の間に暢園よりさらに東側500m先に竣工された南方庭園である。1930年前後に全面的に破壊されて1953年に修復作業が完了した。主景区は3497㎡の面積を有し、通過点15ヶ所、停留点7ヶ所、水景が占める主景観によって構成される。主景区の面積に対し、停留点と通過点はそれぞれ8.63%、10.12%を占める。主景区のうち、景観の面積は約80%を占める（表3-1-2-①）。

主景区総面積 ㎡	景観グル ープ数	停留点数	通過点数	主景観面積㎡	副景観面積㎡	主景観面 積比例	停留点総面 積㎡	停留点総 面積比例	通過点総面 積㎡	通過点総 面積比例
3497.194633	7	7	15	1633.489615	1207.472148	0.467086	301.983031	0.08635	354.249839	0.101295

表3-1-2-① 怡園全体と関わる数値の統計、2021年3月作成

通過点の特徴として、通過点の総距離は回遊動線の総距離の79.565%を占める。通過点において彎曲が発生する平均の回数として3.333回、彎曲が発生する平均距離の2.996mに対して、彎曲が発生するまでの最大の直線移動距離は12.687mに至る。最大の直線移動距離は回遊動線の総距離5.183%を越えないなどの特徴が挙げられる（表3-1-2-②）。

通過点総距離	通過点総距離比例	折れ曲がる回数（平均）	折れ曲がり発生距離（平均）	最大直線移動距離	最大直線移動距離比例
194.749812	0.795659	3.333333	2.996151	12.687837	0.051837

表3-1-2-② 通過点を影響する数値の統計、2021年3月作成

停留点との特徴として、最大の停留点面積は145.892㎡に至って、庭園総面積の4.171%を占める。停留点と庭園総面積の比例と、その停留点が隣接する通過点と庭園総面積の比例の差異は平均的に約1.096%に至る。一方、停留点の開口部面積と停留点の断面面積の比例と、その停留点の隣接する通過点の開口部面積と通過点の断面面積の比例の差異は平均的に約21.461%に至る（表3-1-2-③）。

停留点最大面積	停留点最大面積（比例）	停留点・通過点の面積の差（平均比例）	停留点・通過点開口差異（平均比例）
145.892957	0.041717	0.010962	0.214618

表3-1-2-③ 停留点を影響する数値の統計、2021年3月作成

庭園空間のシークエンスの変わり目と関わる停留点と通過点のデータ統計か

ら得られる結論として、シークエンスの変化は一つの停留点と1から3つまでの通過点によって構成される。明確なシークエンス変化は7回行われる。シークエンスの変化した空間は面積的に、庭園総面積に対して平均1.096%異なる。開閉度的に、空間の断面面積に対して平均21.461%異なる。平均距離的に回遊動線上の空間では約五分の一は動的観賞、残りの五分の四は静的観賞が行われる。方向的に、平均2.996mの移動と伴い進行方向が変化し、一つの通過点は平均3.33回弯曲するなどのシークエンスの変化が特徴として挙げられる。表3-1-2-④では、空間のスケール・リズムの変化する特徴をビジュアル化したものであり、横軸では左から右へ鑑賞者が移動する経路と通過距離を表示している。半円形の部分はオレンジ色、グレイ色で停留点と通過点を表示し、動静的鑑賞のリズムを示している。縦軸では諸空間の面積を示している。データの一覧表とライノセラス上のモデリングは本項末の参考図表にまとめる。

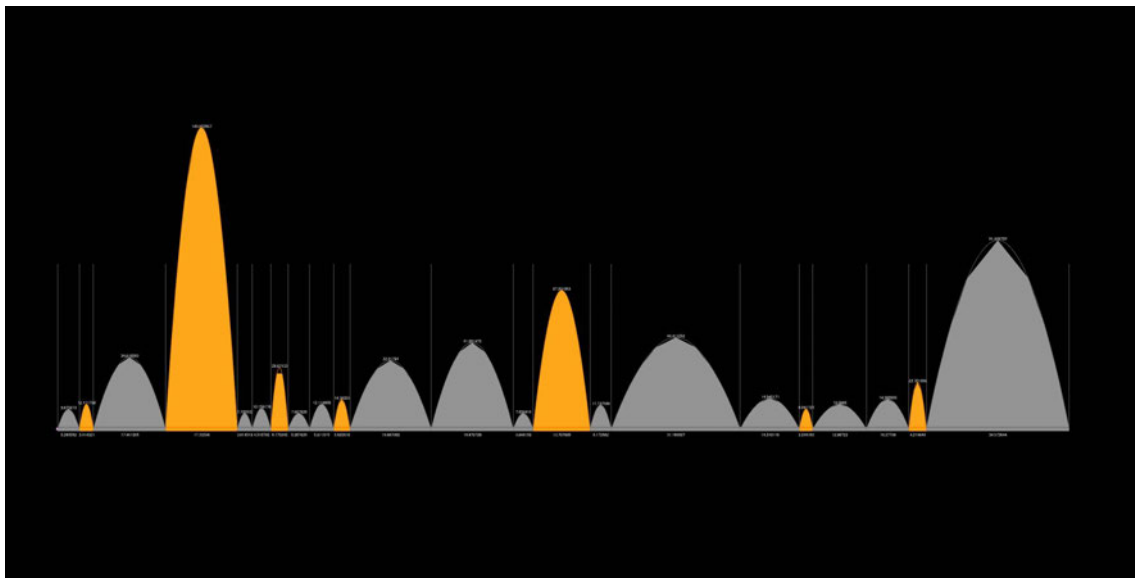


表3-1-2-④ シークエンス変化を支えるスケール・リズム、2021年3月作成

その他の参考図表



図 3 - 1 - 2 - ① ライノセラス上のモデリングその①、2021年3月作成

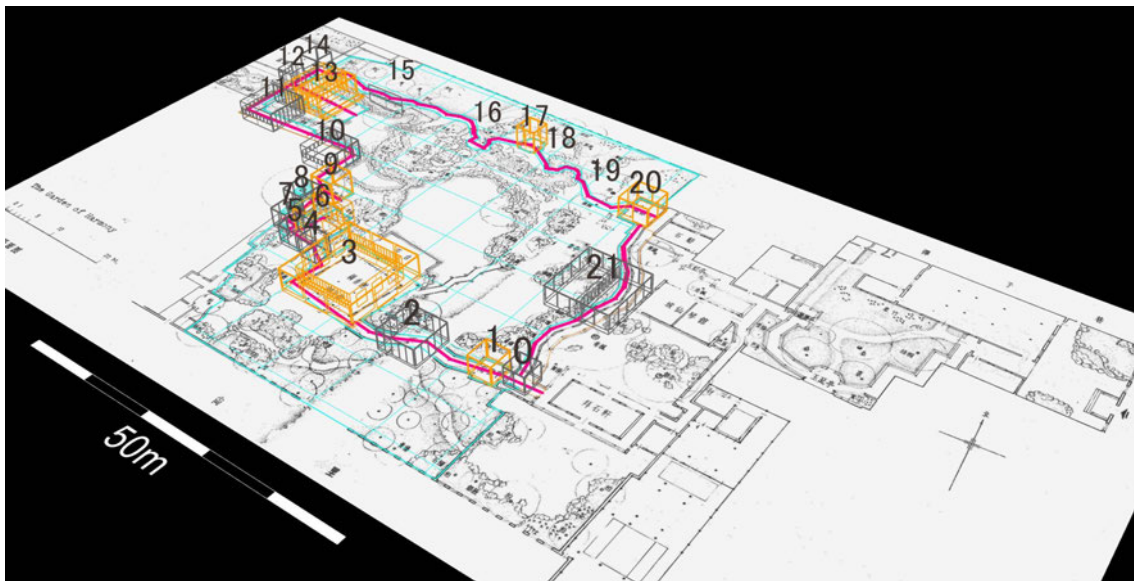


図 3 - 1 - 2 - ② ライノセラス上のモデリングその②、2021年3月作成

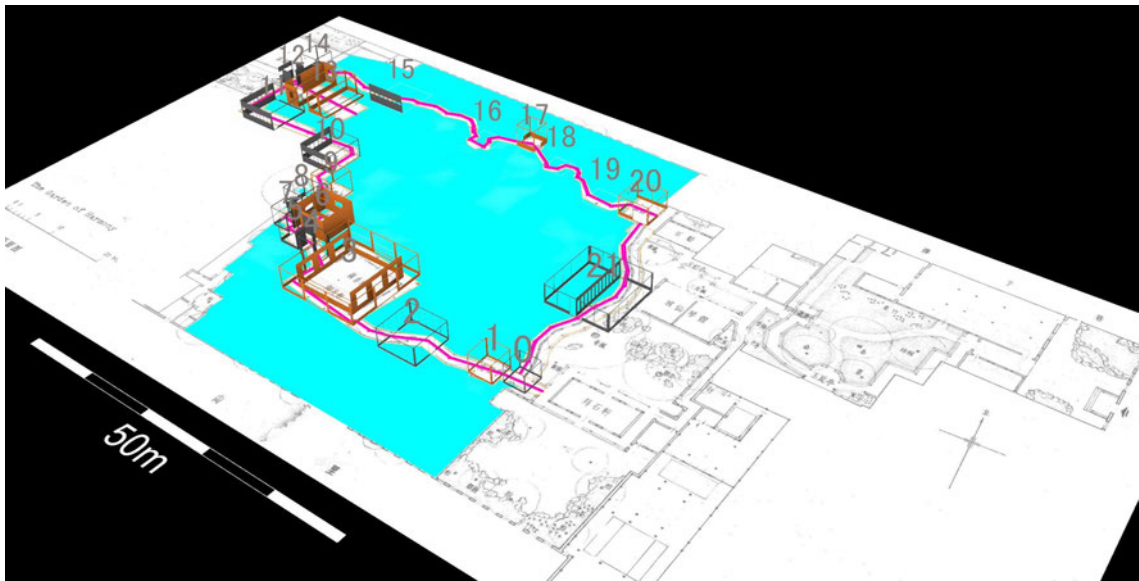


図 3 - 1 - 2 - ③ ライノセラス上のモデリングその③、2021年3月作成

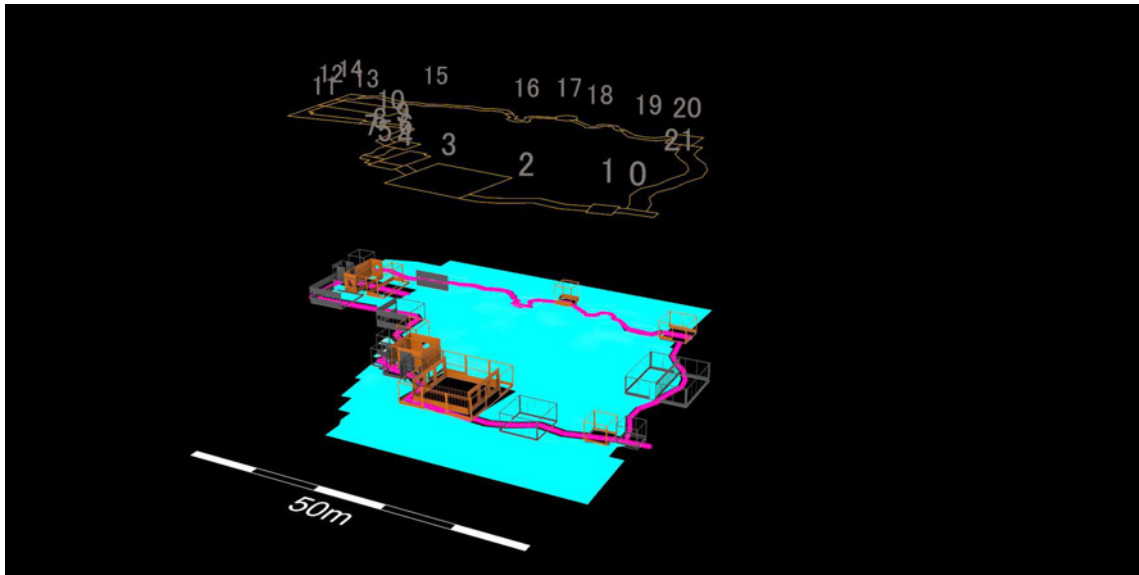


図 3 - 1 - 2 - ④ ライノセラス上のモデリングその④、2021年3月作成

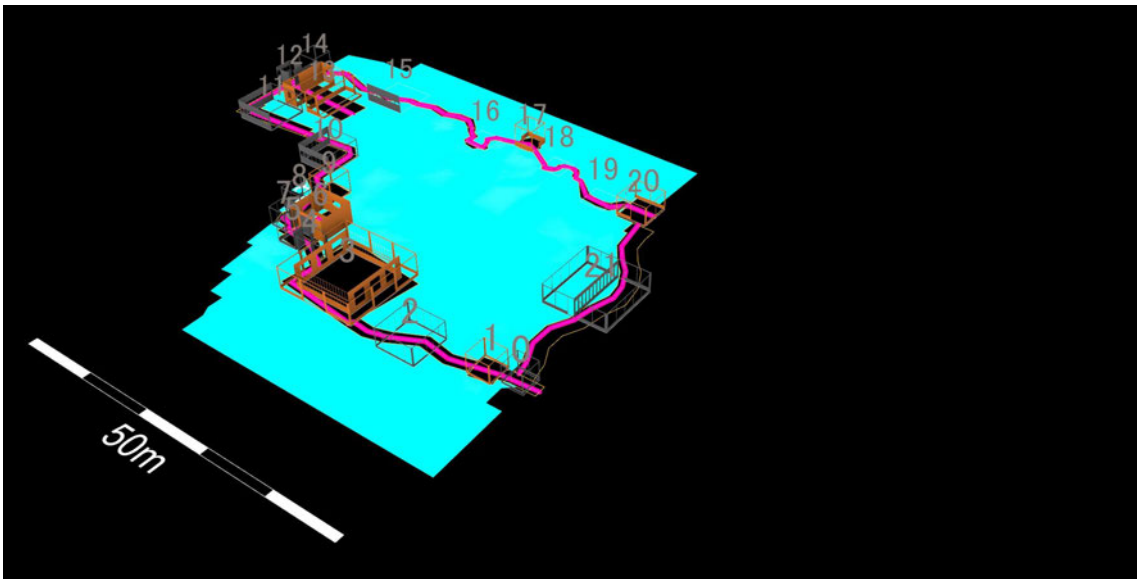


図 3 - 1 - 2 - ④ ライノセラス上のモデリングその⑤、2021 年 3 月作成

空間番号	面積㎡	前の空間との面積 差異（比 例）	次の空間との面積 差異（比 例）	開口部面 積比例	前の空間との開口 差異（比 例）	次の空間との開口 差異（比 例）	各空間の通 過距離m	各空間の折 れ曲がる回数	各空間の折 れ曲がりの 発生距離m
0	9.675673	0.023383	0.000697	0.749346	0.186005	0.002738	5.260552	0	5.260552
1	12.111758	0.000697	0.006493	0.752083	0.002738	0.006242	3.414321	0	3.414321
2	34.819583	0.006493	0.031761	0.758326	0.006242	0.239883	17.461305	4	3.40473 4.137514 4.495656 2.842045 2.58136
3	145.892957	0.031761	0.039505	0.518442	0.239883	0.181612	17.33396	2	11.830829 4.556918 0.946213
4	7.735532	0.039505	0.000693	0.700055	0.181612	0.169084	3.614518	0	3.614518
5	10.158178	0.000693	0.005637	0.530971	0.169084	0.345058	4.510792	0	4.510792
6	29.87133	0.005637	0.006343	0.185912	0.345058	0.34165	4.175245	0	4.175245
7	7.687826	0.006343	0.001267	0.527563	0.34165	0.172163	5.207635	3	0.728492 1.235381 2.499191 0.744571
8	12.118908	0.001267	0.000641	0.699726	0.172163	0.11478	5.811515	2	1.840062 2.184992 1.78646
9	14.36201	0.000641	0.00542	0.814506	0.11478	0.298577	3.925518	0	3.925518
10	33.31794	0.00542	0.002452	0.515929	0.298577	0.02731	19.667052	3	2.968711 6.962147 1.720976 8.015218
11	41.891475	0.002452	0.009789	0.488619	0.02731	0.222803	19.870728	1	12.687837 7.182892
12	7.658416	0.009789	0.017026	0.265816	0.222803	0.270121	4.844158	0	4.844158
13	67.201963	0.017026	0.01586	0.535937	0.270121	0.141549	13.707805	0	13.707805
14	11.737566	0.01586	0.009343	0.677486	0.141549	0.072242	5.172562	1	3.120377 2.052185

									3.22202
									5.653698
									3.386306
									1.97598
									3.608585
15	44.411292	0.009343	0.008427	0.749728	0.072242	0.250272	31.180927	10	1.302834
									2.94875
									2.807983
									2.006548
									2.223101
									2.045122
									1.420407
									1.243955
									1.267275
									2.951277
16	14.940171	0.008427	0.001458	1	0.250272	0.312891	14.310116	7	1.444117
									0.97405
									1.407841
									3.601193
									1.631495
17	9.841726	0.001458	0.000642	0.687109	0.312891	0.312891	3.244183	1	1.612688
									3.963091
									0.996747
									1.539408
									1.482314
18	12.0866	0.000642	0.000708	1	0.312891	2.08E-09	12.98722	7	1.713715
									1.139908
									1.091504
									1.060533
									3.584421
19	14.560895	0.000708	0.002328	1	2.08E-09	0.262112	10.27709	2	4.149128
									2.543541
20	22.701286	0.002328	0.019658	0.737888	0.262112	0.174547	4.214644	0	4.214644

表 3 - 1 - 1 - ⑤ 怡園データ総表、2021 年 3 月作成

3. 1. 3. モデリング対象庭園 C : 網師園

網師園は1127年から1279年の間に怡園の東南側に竣工した南方庭園の一つであり、1770年に建て替えられて1957年に全面的に破壊されたが、翌年に修復作業が行われた。竣工当初の様子は資料が不足しているために考察が困難な状況である。主景区は1358㎡の面積を有し、通過点12ヶ所、停留点5ヶ所、水景が占める主景観によって構成される。主景区の面積に対し、停留点と通過点はそれぞれ17.28%、13.42%を占める。主景区のうち、景観の面積は約80%を占める（表3-1-3-①）。

主景区総面積 ㎡	景観グループ 数	停留点 数	通過点 数	主景観面積㎡	副景観面積㎡	主景観面 積比例	停留点総面積 ㎡	停留点総面 積比例	通過点総面積 ㎡	通過点総面 積比例
1358.509877	5	5	12	791.047153	791.047153	0.58229	234.873899	0.172891	182.372143	0.134244

表3-1-3-① 網師園全体と関わる数値の統計、2021年3月作成

通過点との特徴として、通過点の総距離は回遊動線の総距離の72.769%を占める。通過点において弯曲が発生する平均の回数として1.75回、弯曲が発生する平均距離の3.414mに対して、弯曲が発生するまでの最大の直線移動距離は8.313mに至る。最大の直線移動距離は回遊動線の総距離0.051%を越えないなどの特徴が挙げられる（表3-1-3-②）。

通過点総距 離	通過点総 距離比例	折れ曲がる回数 (平均)	折れ曲がり発生距離 (平均)	最大直線移動 距離	最大直線移動距離 比例
112.68476	0.727698	1.75	3.41469	8.313371	0.053686

表3-1-3-② 通過点を影響する数値の統計、2021年3月作成

停留点との特徴として、最大の停留点面積は87.293㎡に至って、庭園総面積の6.425%を占める。停留点と庭園総面積の比例と、その停留点が隣接する通過点と庭園総面積の比例の差異は平均的に約2.694%に至る。一方、停留点の開口部面積と停留点の断面面積の比例と、その停留点の隣接する通過点の開口部面積と通過点の断面面積の比例の差異は平均的に約16.901%に至る（表3-1-3-③）。

停留点最大 面積	停留点最大面積(比 例)	停留点・通過点の面積の差(平均 比例)	停留点・通過点開口差異(平均 比例)
87.293696	0.064257	0.026943	0.169015

表 3 - 1 - 3 - ③ 停留点を影響する数値の統計、2021年3月作成

庭園空間のシークエンスの変わり目と関わる停留点と通過点のデータ統計から得られる結論として、シークエンスの変化は一つの停留点と1から3つまでの通過点によって構成される。明確なシークエンス変化は5回行われる。シークエンスの変化した空間は面積的に、庭園総面積に対して平均2.694%異なる。開閉度的に、空間の断面面積に対して平均16.901%異なる。平均距離的に回遊動線上の空間は七割は動的観賞、残りの三割は静的観賞が行われる。方向的に、平均3.414mの移動と伴い進行方向が変化し、一つの通過点は平均1.75回弯曲するなどのシークエンスの変化が特徴として挙げられる。表3-1-3-④では、空間のスケール・リズムの変化する特徴をビジュアル化したものであり、横軸では左から右へ鑑賞者が移動する経路と通過距離を表示している。半円形の部分はオレンジ色、グレイ色で停留点と通過点を表示し、動静的鑑賞のリズムを示している。縦軸では諸空間の面積を示している。データの一覧表とライノセラス上のモデリングは本項末の参考図表にまとめる。

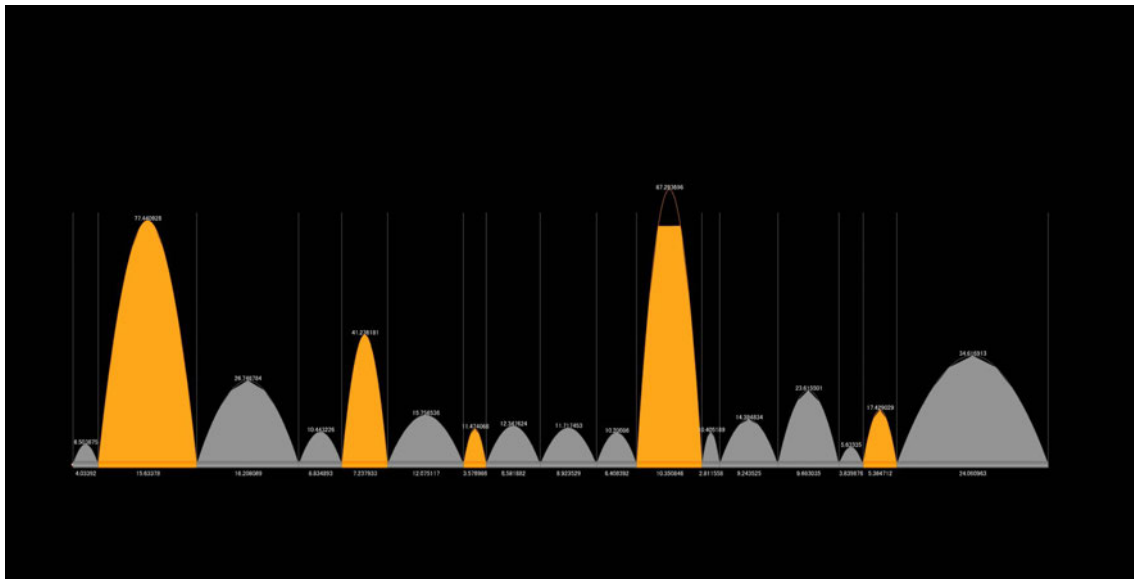


表 3 - 1 - 3 - ④ シークエンス変化を支えるスケール・リズム、2021年3月作成

その他の参考図表



図 3 - 1 - 3 - ① ライノセラス上のモデリングその①

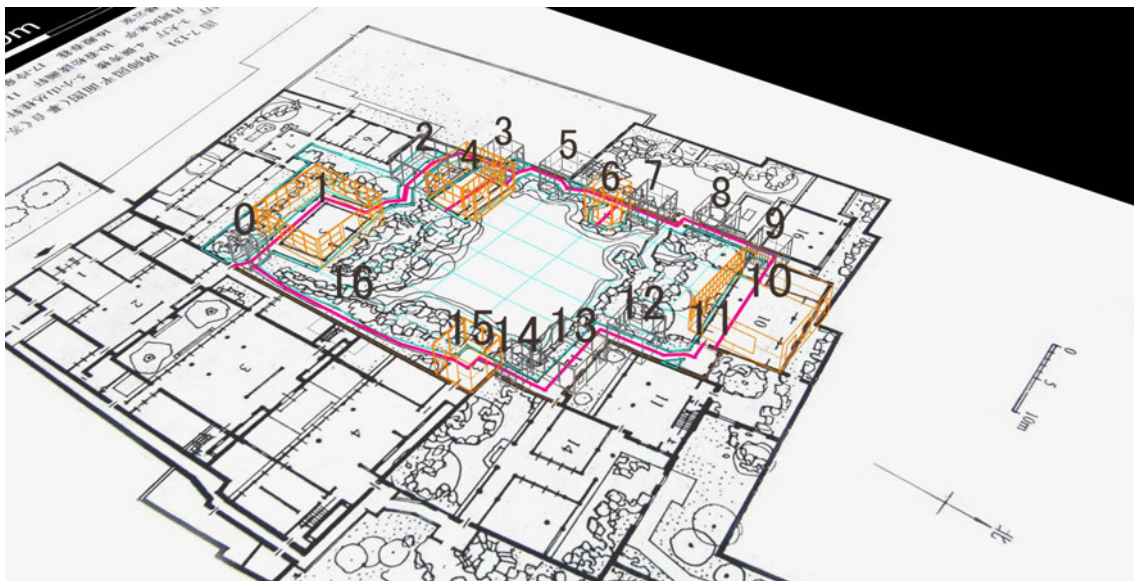


図 3 - 1 - 3 - ② ライノセラス上のモデリングその②



図 3 - 1 - 3 - ③ ライノセラス上のモデリングその③

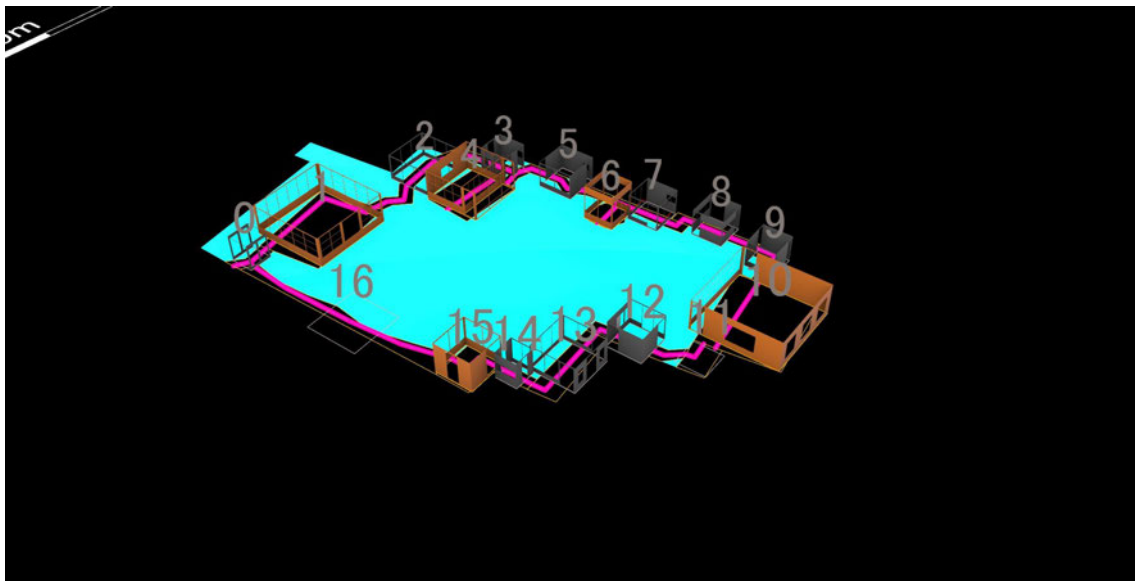


図 3 - 1 - 3 - ④ ライノセラス上のモデリングその④

空間番号	面積㎡	前の空間との面積差異（比例）	次の空間との面積差異（比例）	開口部面積比例	前の空間との開口差異（比例）	次の空間との開口差異（比例）	各空間の通過距離m	各空間の折れ曲がる回数	各空間の折れ曲がりの発生距離m
0	6.503875	0.020694	0.052217	0.725791	0.274209	0.130297	4.03392	1	1.707595/2.326326
1	77.440928	0.052217	0.037316	0.582051	0.143739	0.167133	15.63378	2	9.257021/5.130838/1.245921
2	26.746784	0.037316	0.012001	0.712348	0.130297	0.156464	16.208069	5	1.381242/1.771266/2.495708/4.692105/3.35254/2.515208
3	10.443226	0.012001	0.022667	0.254815	0.457533	0.249612	6.834893	1	4.699042/2.135851
4	41.236181	0.022667	0.018756	0.545215	0.2904	0.246123	7.237933	0	7.237933
5	15.756536	0.018756	0.003152	0.288452	0.256763	0.115826	12.075117	4	1.777079/3.807022/1.605212/2.169351/2.716452
6	11.474066	0.003152	0.000643	0.555884	0.267431	0.246123	3.578966	0	3.578966
7	12.347624	0.000643	0.000464	0.567203	0.011319	0.246123	8.581882	1	7.881804/0.700078
8	11.717453	0.000464	0.001116	0.365998	0.201205	0.115826	8.923529	1	0.692718/8.230811
9	10.20086	0.001116	0.056748	0.274482	0.091515	0.115826	6.408392	1	2.097219/4.311173
10	87.293696	0.056748	0.056598	0.332439	0.057956	0.115826	10.350846	0	10.350846
11	10.405189	0.056598	0.002929	0.18634	0.146099	0.115826	2.811558	1	1.954306/0.857252

12	14.384834	0.002929	0.006795	0.356913	0.170573	0.115826	9.243525	2	1.971329/6. 5006/0.771 596
13	23.615501	0.006795	0.013237	0.641173	0.284261	0.246123	9.663035	1	8.313371/1. 349665
14	5.63335	0.013237	0.008683	0.368158	0.273015	0.115826	3.839876	0	3.839876
15	17.429029	0.008683	0.012652	0.466225	0.098066	0.115826	5.364712	2	1.968027/1. 5687/1.827 986
16	34.616913	0.012652	0.020694	1	0.533775	0.246123	24.060963	3	5.132705/5. 814079/8.1 13185/5.00 0994

表 3 - 1 - 3 - ⑤ 網師園データ総表、2021年3月作成

3. 1. 4. モデリング対象庭園D：退思園

退思園では主景区は985 m²の面積を有し、通過点11ヶ所、停留点6ヶ所、水景が占める主景観によって構成される。主景区の面積に対し、停留点と通過点はそれぞれ11.05%、8.07%を占める。主景区のうち、景観の面積は約81%を占める（表3-1-4-①）。

主景区総面積 積m ²	景観グル ープ数	停留点数	通過点数	主景観面積 m ²	副景観面積 m ²	主景観面 積比例	停留点総面 積m ²	停留点総 面積比例	通過点総面 積m ²	通過点総 面積比例
985.81502	6	6	11	689.92623	107.29221	0.699854	109.013739	0.110582	79.582842	0.080728

表3-1-4-①退思園全体と関わる数値の統計、2021年3月作成

通過点との特徴として、通過点の総距離は回遊動線の総距離の68.657%を占める。通過点において弯曲が発生する平均の回数として3.317回、弯曲が発生する平均距離の2.256mに対して、弯曲が発生するまでの最大の直線移動距離は14.875mに至る。最大の直線移動距離は回遊動線の総距離15.604%を越えないなどの特徴が挙げられる（表3-1-4-②）。

通過点総距離	通過点総距離比例	折れ曲がる回数（平均）	折れ曲がり発生距離（平均）	最大直線移動距離	最大直線移動距離比例
65.451427	0.686575	3.317987	2.256946	14.875616	0.156043

表3-1-4-②通過点を影響する数値の統計、2021年3月作成

停留点との特徴として、最大の停留点面積は56.922m²に至って、庭園総面積の5.774%を占める。停留点と庭園総面積の比例と、その停留点が隣接する通過点と庭園総面積の比例の差異は平均的に約4.813%に至る。一方、停留点の開口部面積と停留点の断面面積の比例と、その停留点の隣接する通過点の開口部面積と通過点の断面面積の比例の差異は平均的に約31.707%に至る（表3-1-4-③）。

停留点最大面積	停留点最大面積（比例）	停留点・通過点の面積の差（平均比例）	停留点・通過点開口差異（平均比例）
56.92231	0.012954	0.057741	0.31707

表3-1-4-③停留点を影響する数値の統計、2021年3月作成

庭園空間のシークエンスの変わり目と関わる停留点と通過点のデータ統計から得られる結論として、シークエンスの変化は一つの停留点と1から3までの通過点によって構成される。明確なシークエンス変化は6回行われる。シークエンスの変化した空間は面積的に、庭園総面積に対して平均5.774%異なる。開閉度的に、空間の断面面積に対して平均31.707%異なる。平均距離的に回遊動

線上の空間の約五分之一は動的観賞、残りの五分之四は静的観賞が行われる。方向的に、平均2.996mの移動と伴い進行方向が変化し、一つの通過点は平均3.33回弯曲するなどのシーケンス変化が特徴として挙げられる。表3-1-4-④では、空間のスケール・リズムの変化する特徴をビジュアル化したものであり、横軸では左から右へ鑑賞者が移動する経路と通過距離を表示している。半円形の部分はオレンジ色、グレイ色で停留点と通過点を表示し、動静的鑑賞のリズムを示している。縦軸では諸空間の面積を示している。データの一覧表とライノセラス上のモデリングは本項末の参考図表にまとめる。

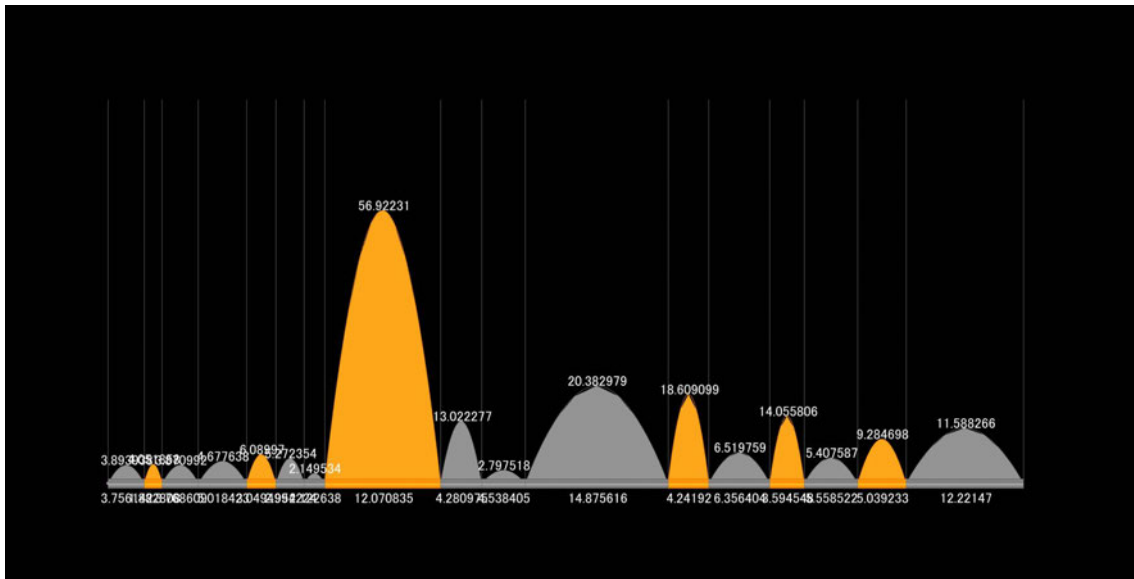


表3-1-4-④ シーケンス変化を支えるスケール・リズム、2021年3月作成

その他の参考図表

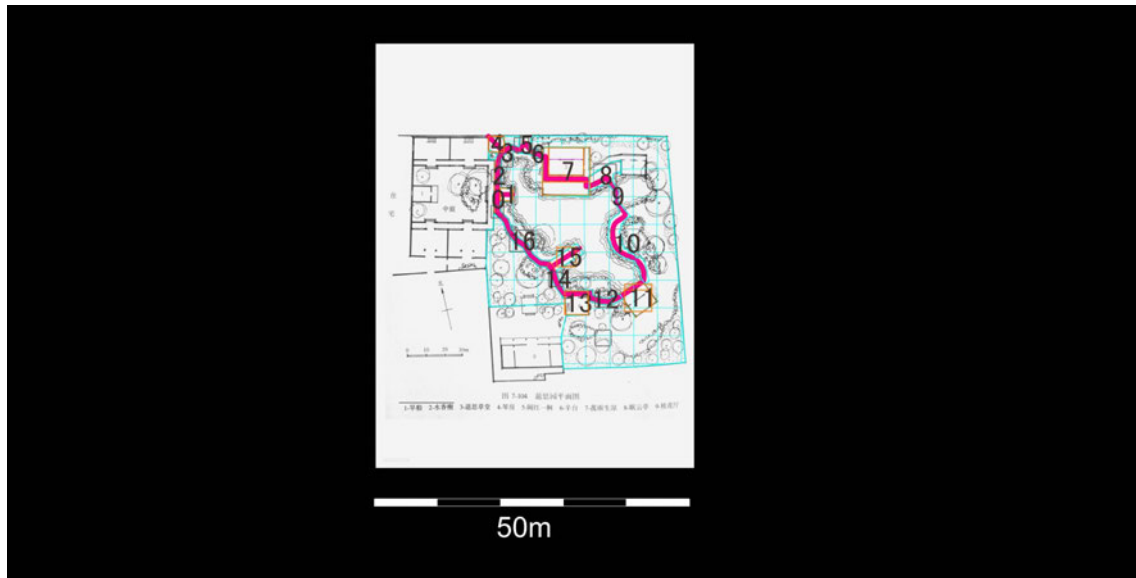


図 3 - 1 - 4 - ① ライノセラス上のモデリングその①、2021年3月作成

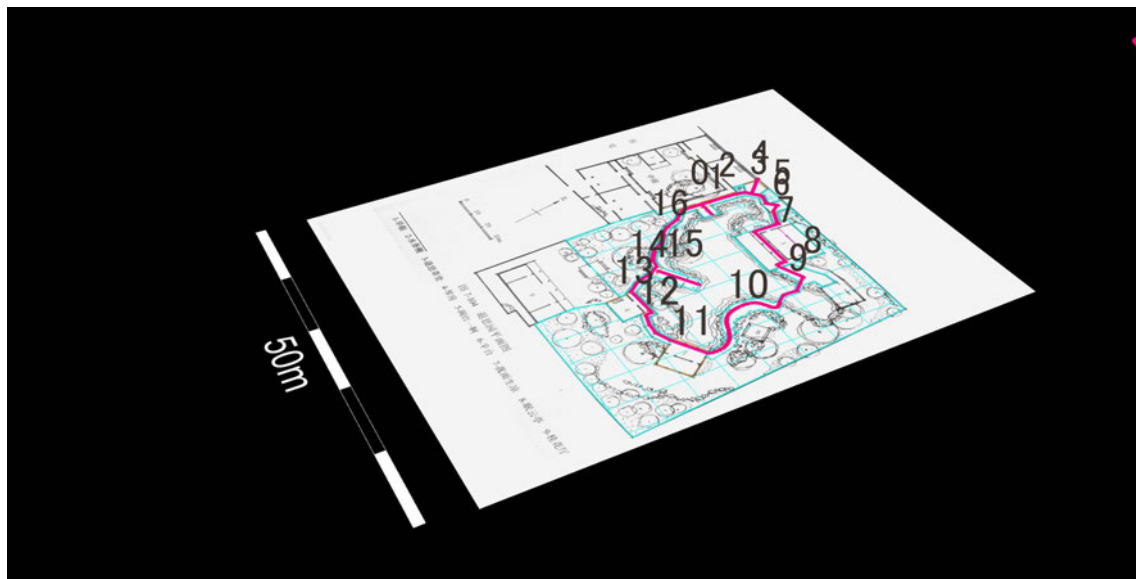


図 3 - 1 - 4 - ② ライノセラス上のモデリングその②、2021年3月作成

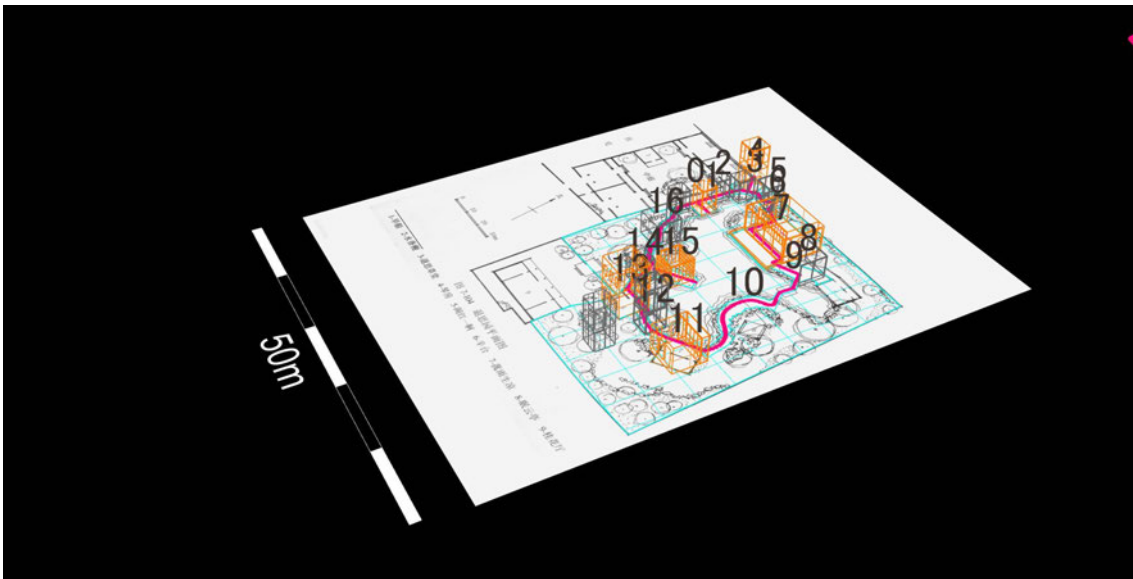


図 3 - 1 - 4 - ③ ライノセラス上のモデリングその③、2021年3月作成

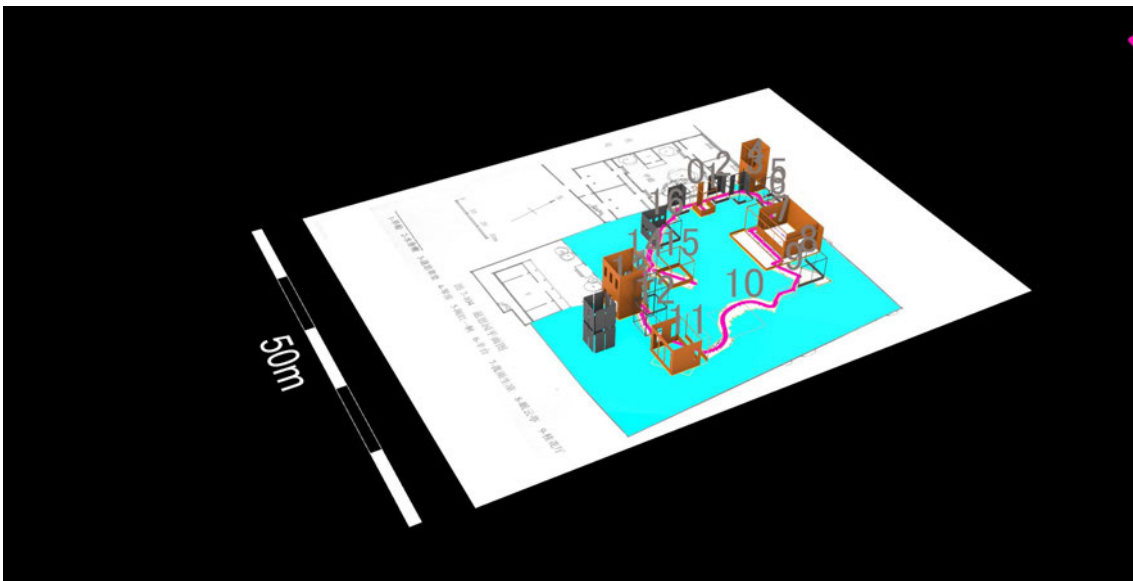


図 3 - 1 - 4 - ④ ライノセラス上のモデリングその④、2021年3月作成

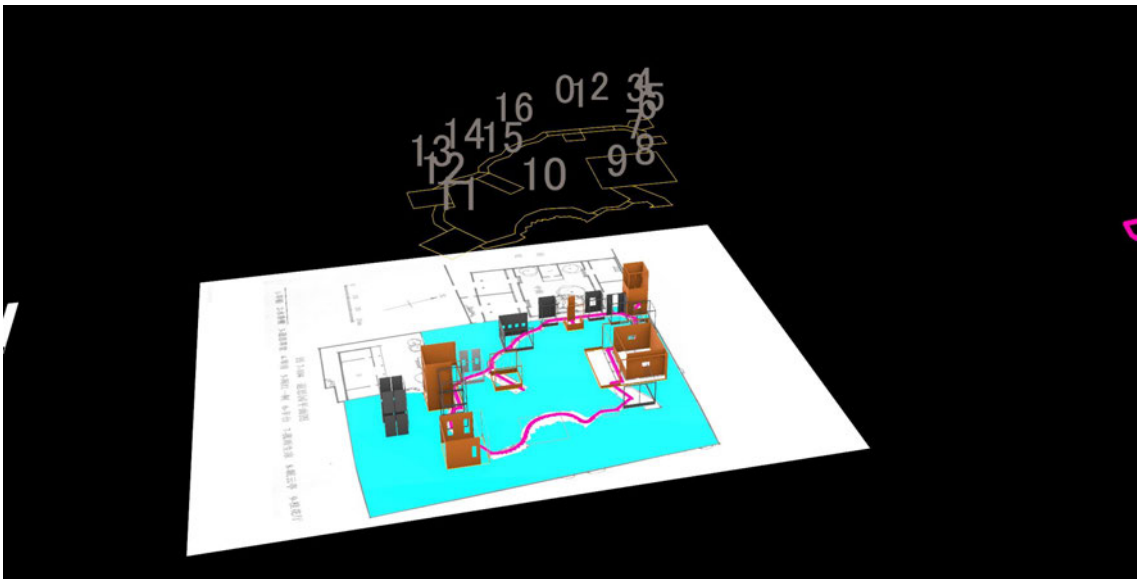


図 3 - 1 - 4 - ⑤ ライノセラス上のモデリングその⑤、2021年3月作成

空間番号	面積㎡	前の空間との面積差異(比例)	次の空間との面積差異(比例)	開口部面積比例	前の空間との開口差異(比例)	次の空間との開口差異(比例)	各空間の通過距離m	各空間の折れ曲がる回数	各空間の折れ曲がりの発生距離m
0	3.893938	0.007805	0.00016	0.474377	0.081114	0.132891	3.756142	0	3.756142
1	4.051858	0.00016	0.000183	0.607268	0.132891	0.100311	1.882808	0	1.882808
2	3.870992	0.000183	0.000818	0.506957	0.100311	0.035295	3.768609	0	3.768609 2.129488 1.635656
3	4.677638	0.000818	0.001433	0.542252	0.035295	0.330487	5.018423	2	1.253279
4	6.08997	0.001433	0.000829	0.211765	0.330487	0.533362	3.049499	0	3.049499 1.511428
5	5.272354	0.000829	0.003168	0.745127	0.533362	0.023127	2.954224	1	1.442795
6	2.149534	0.003168	0.055561	0.768253	0.023127	0.214583	2.122638	0	2.122638 3.524562 6.477061 1.164342 0.47473
7	56.92231	0.055561	0.044532	0.55367	0.214583	0.30733	12.070835	4	0.430139 1.21332
8	13.022277	0.044532	0.010372	0.861	0.30733	0.139	4.280975	1	3.067655 1.726018 1.376016
9	2.797518	0.010372	0.017838	1	0.139	0	4.538405	2	1.43637
10	20.382979	0.017838	0.001799	1	0	0.613497	14.875616	0	14.875616
11	18.609099	0.001799	0.012263	0.386503	0.613497	0.428003	4.24192	0	4.24192 1.434935 1.670212 0.775593 0.494414
12	6.519759	0.012263	0.007644	0.814506	0.428003	0.538188	6.356404	4	1.98125
13	14.055806	0.007644	0.008773	0.276318	0.538188	0.33993	3.594548	0	3.594548 2.052781 1.471124
14	5.407587	0.008773	0.003933	0.616248	0.33993	0.021637	5.558522	2	2.034616

13	14.055806	0.007644	0.008773	0.276318	0.538188	0.33993	3.594548	0	2.052781 1.471124
14	5.407587	0.008773	0.003933	0.616248	0.33993	0.021637	5.558522	2	2.034616
15	9.284698	0.003933	0.002337	0.637885	0.021637	0.244623	5.039233	0	5.039233 1.886973 1.712719 1.839403 1.467452 1.936365 2.059592
16	11.588266	0.002337	0.007805	0.393263	0.244623	0.081114	12.22147	6	1.318967

表 3 - 1 - 4 - ⑤ 退思園データ総表、2021 年 3 月作成

3. 1. 5. モデリング対象庭園 E : 留園

留園では主景区は4548㎡の面積を有し、通過点19ヶ所、停留点8ヶ所、水景が占める主景観によって構成される。主景区の面積に対し、停留点と通過点はそれぞれ13.24%、9.60%を占める。主景区のうち、景観の面積は約77%を占める(表3-1-5-①)。

主景区総面積 ㎡	景観グループ数	停留点数	通過点数	主景観面積㎡	副景観面積㎡	主景観面積割合	停留点総面積㎡	停留点総面積割合	通過点総面積㎡	通過点総面積割合
4548.350869	8	8	19	2799.028608	709.8384	0.615394	602.427133	0.13245	437.056728	0.096091

表3-1-5-① 留園全体と関わる数値の統計、2021年3月作成

通過点との特徴として、通過点の総距離は回遊動線の総距離の69.877%を占める。通過点において弯曲が発生する平均の回数として1.894回、弯曲が発生する平均距離の3.839mに対して、弯曲が発生するまでの最大の直線移動距離は12.012mに至る。最大の直線移動距離は回遊動線の総距離3.974%を越えないなどの特徴が挙げられる(表3-1-5-②)。

通過点総距離	通過点総距離割合	折れ曲がる回数(平均)	折れ曲がり発生距離(平均)	最大直線移動距離	最大直線移動距離割合
302.232041	0.698778	1.894737	3.839877	12.012351	0.039745

表3-1-5-② 通過点を影響する数値の統計、2021年3月作成

停留点との特徴として、最大の停留点面積は270.606㎡に至って、庭園総面積の5.949%を占める。停留点と庭園総面積の割合と、その停留点が隣接する通過点と庭園総面積の割合の差異は平均的に約1.843%に至る。一方、停留点の開口部面積と停留点の断面面積の割合と、その停留点の隣接する通過点の開口部面積と通過点の断面面積の割合の差異は平均的に約18.185%に至る(表3-1-5-③)。

停留点最大面積	停留点最大面積(割合)	停留点・通過点の面積の差(平均割合)	停留点・通過点開口差異(平均割合)
270.606279	0.059495	0.01843	0.181853

表3-1-5-③ 停留点を影響する数値の統計、2021年3月作成

庭園空間のシークエンスの変わり目と関わる停留点と通過点のデータ統計から得られる結論として、シークエンスの変化は一つの停留点と1から2までの通過点によって構成される。明確なシークエンス変化は8回行われる。シークエンスの変化した空間は面積的に、庭園総面積に対して平均1.843%異なる。開

閉度的に、空間の断面面積に対して平均 18.185% 異なる。平均距離的に回遊動線上の空間は約七割は動的観賞、残りの三割は静的観賞が行われる。方向的に、平均3.839mの移動と伴い進行方向が変化し、一つの通過点は平均 1.894 回弯曲するなどのシーケンス変化が特徴として挙げられる。表 3-1-5-④では、空間のスケール・リズムの変化する特徴をビジュアル化したものであり、横軸では左から右へ鑑賞者が移動する経路と通過距離を表示している。半円形の部分はオレンジ色、グレイ色で停留点と通過点を表示し、動静的鑑賞のリズムを示している。縦軸では諸空間の面積を示している。データの一覧表とライノセラス上のモデリングは本項末の参考図表にまとめる。

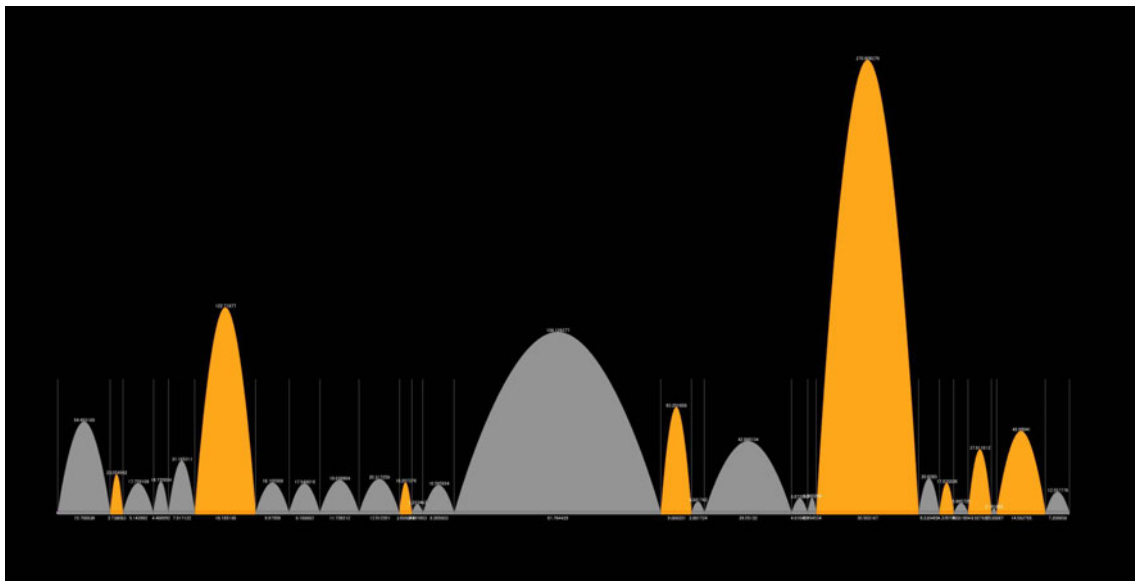


表 3-1-5-④ シーケンス変化を支えるスケール・リズム、2021年3月作成

その他の参考図表

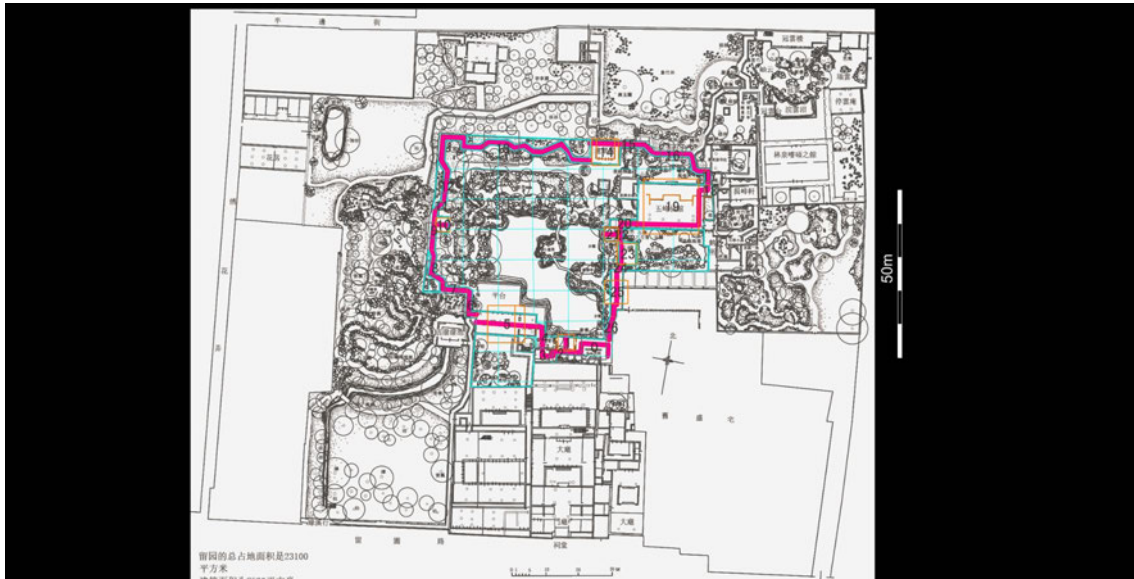


図 3 - 1 - 5 - ① ライノセラス上のモデリングその①、2021年3月作成

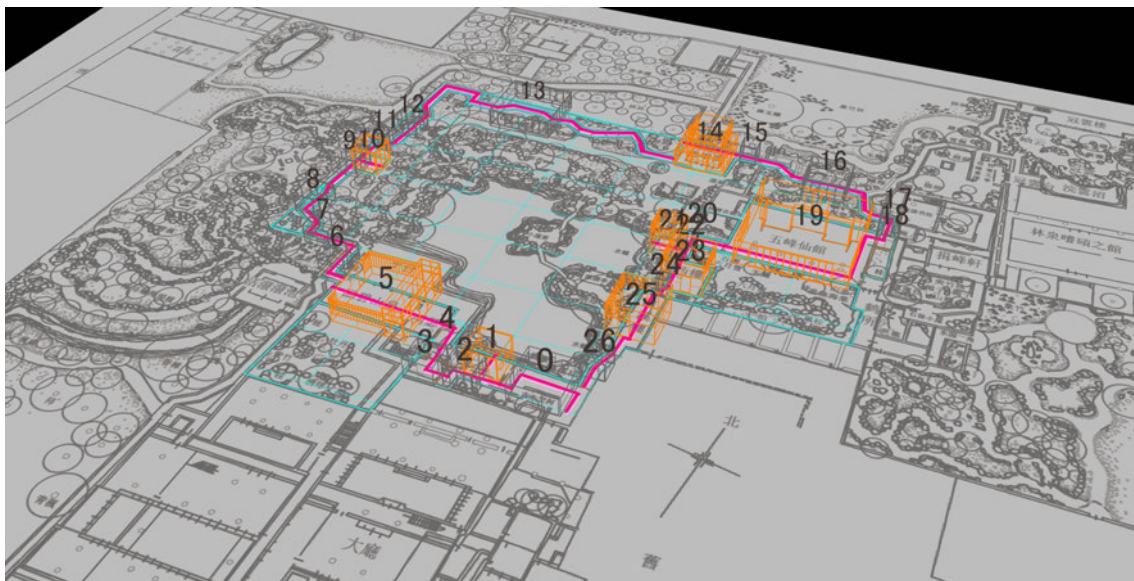


図 3 - 1 - 5 - ② ライノセラス上のモデリングその②、2021年3月作成

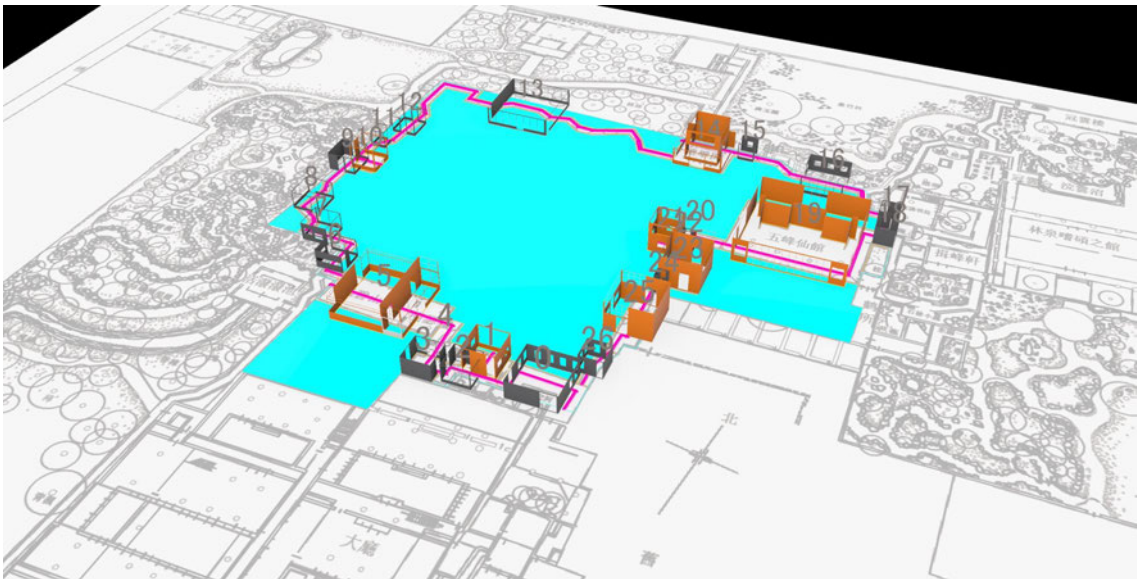


図 3 - 1 - 5 - ③ ライノセラス上のモデリングその③、2021年3月作成

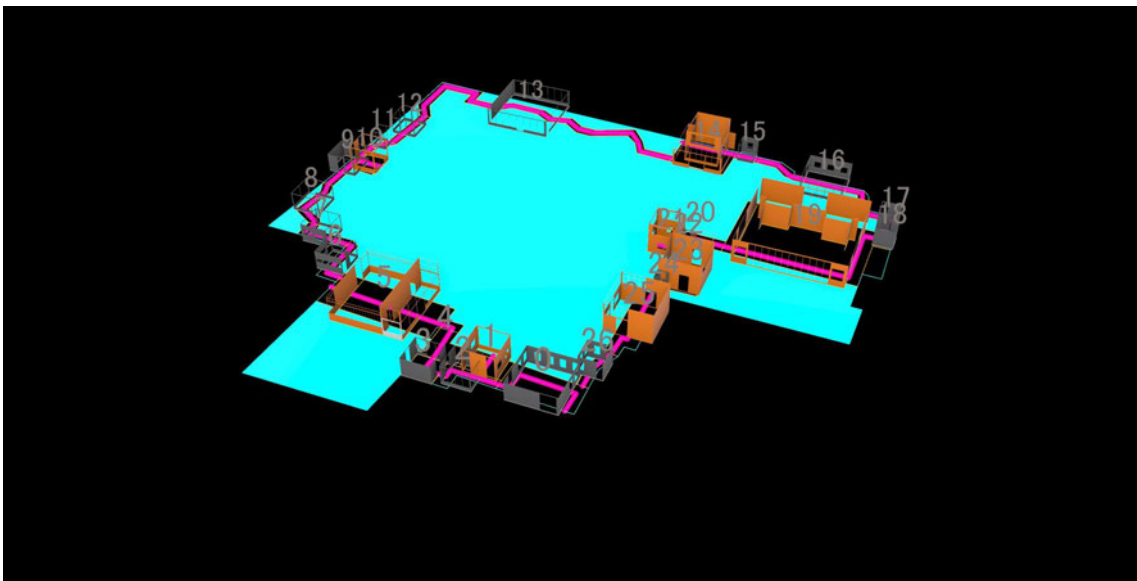


図 3 - 1 - 5 - ④ ライノセラス上のモデリングその④、2021年3月作成

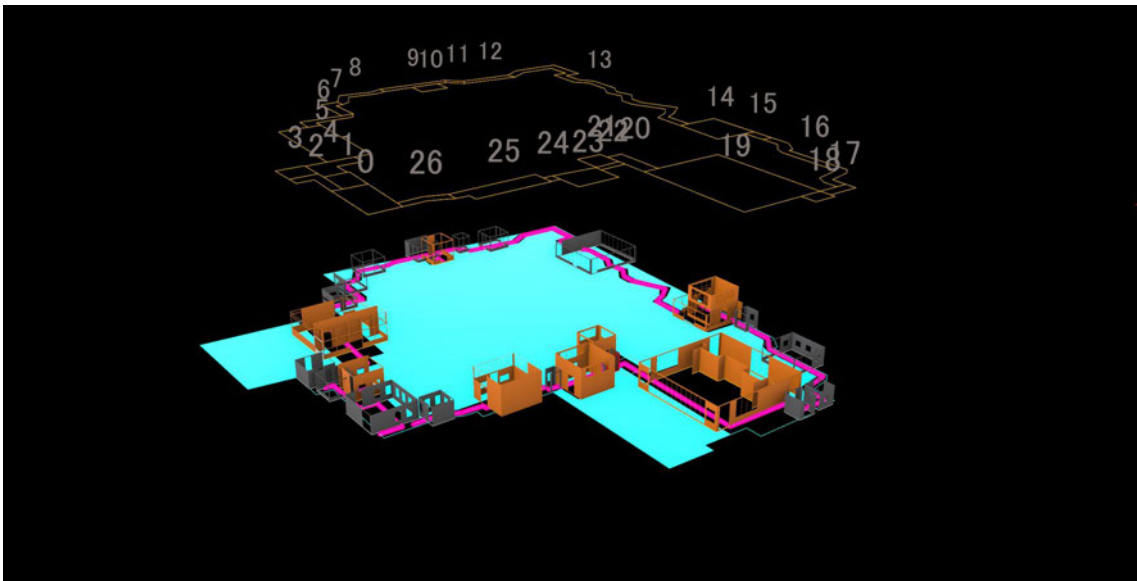


図 3 - 1 - 5 - ⑤ ライノセラス上のモデリングその⑤、2021 年 3 月作成

空間番号	面積㎡	前の空間との面積差異(比例)	次の空間との面積差異(比例)	開口部面積比例	前の空間との開口差異(比例)	次の空間との開口差異(比例)	各空間の通過距離m	各空間の折れ曲がる回数	各空間の折れ曲がりの発生距離m
0	54.493189	0.00922	0.006912	0.091487	0.054149	0.100871	15.700036	3	3.399527 8.040173 2.753297 1.507039
1	23.054992	0.006912	0.001164	0.192358	0.100871	0.01479	3.738083	0	3.738083
2	17.759109	0.001164	0.000215	0.207148	0.01479	0.030538	9.142662	2	6.837533 1.308751 0.996377
3	18.735894	0.000215	0.002733	0.237686	0.030538	0.262314	4.466892	1	2.226247 2.240646
4	31.165311	0.002733	0.020129	0.5	0.262314	0.408794	7.917122	1	6.403604 1.513519
5	122.71877	0.020129	0.023	0.091206	0.408794	0.138705	18.155198	0	18.155198
6	18.105569	0.023	0.000123	0.229911	0.138705	0.182321	9.97509	2	2.355857 6.760381 0.858852
7	17.548016	0.000123	0.00046	0.412232	0.182321	0.131022	9.188893	1	7.121068 2.067825
8	19.638904	0.00046	0.000149	0.543254	0.131022	0.269357	11.739212	3	1.051679 3.452452 5.075521 2.159559
9	20.317259	0.000149	0.000464	0.273897	0.269357	0.235802	12.012351	0	12.012351
10	18.207376	0.000464	0.002855	0.509699	0.235802	0.033721	3.695044	0	3.695044
11	5.223467	0.002855	0.0025	0.54342	0.033721	0.123655	3.391603	0	3.391603
12	16.595664	0.0025	0.020124	0.419765	0.123655	0.208852	9.305903	0	9.305903

									3.42451
									7.305808
									6.258006
									2.67781
									5.088186
									2.745909
									5.539146
13	108.126277	0.020124	0.009877	0.210913	0.208852	0.019456	61.764429	14	2.647436
									3.203239
									2.853501
									2.647436
									6.437397
									3.07362
									2.56342
									5.299006
14	63.201658	0.009877	0.012391	0.191458	0.019456	0.235238	9.086201	0	9.086201
15	6.841742	0.012391	0.007925	0.426695	0.235238	0.25014	3.881734	0	3.881734
									3.100928
									3.616911
16	42.886134	0.007925	0.007522	0.176555	0.25014	0.046356	26.05132	5	11.359134
									4.43607
									1.34853
									2.189747
17	8.672016	0.007522	0.000085	0.222911	0.046356	0.054304	4.810459	1	0.88288
									3.927578
18	9.060294	0.000085	0.057503	0.277216	0.054304	0.185157	2.594534	1	1.657517
									0.937017
19	270.606279	0.057503	0.05496	0.092059	0.185157	0.217166	30.503167	2	1.665944
									10.50101
									18.336212
20	20.6285	0.05496	0.000614	0.309224	0.217166	0.250773	6.230465	1	4.973221
									1.257244
21	17.835836	0.000614	0.002623	0.058451	0.250773	0.132232	4.339739	0	4.339739
22	5.905725	0.002623	0.007037	0.190684	0.132232	0.082878	4.281804	0	4.281804
23	37.911812	0.007037	0.007721	0.107805	0.082878	0.34719	6.927622	0	6.927622

23	37.911812	0.00704	0.00772	0.10781	0.08288	0.34719	6.927622	0	6.927622
24	2.795882	0.00772	0.01013	0.455	0.34719	0.40812	1.530067	0	1.530067

表 3 - 1 - 5 - ⑤ 留園データ総表、2021年3月作成

3. 2. 分析データから見る庭園の特徴

五つの庭園のモデリング分析から統計したデータは、庭園全体から単一の空間までのスケール特徴と関わるデータ11項や、空間の機能性と関わるデータ3項、空間の開閉度と関わるデータ1項、空間を渡るための移動距離と方向転換と関わるデータ6項、合計21項でまとめた。また、特徴分析を行うために、5つの庭園を含めて各項における最小値や最大値、平均値データの統計も行った。その結果は庭園構成分析総表3-2-①で示す。構成特徴をより明確にするために、各項において、平均値で割った平均指数を示す庭園構成分析グラフを作成した(表3-2-②)。庭園構成分析総表を対照に、データから見る南方庭園のシーケンス構成の特徴は以下でまとめる。

庭園構成分析グラフから、各モデリング対象庭園の主景観面積、停留点総面積、通過点総面積などの値を示すカーブは大きく起伏するのに対し、それらの値と主景区面積の比例を示すカーブは、緩やかで同一の傾向を示している。最大4584㎡(留園)から最小660㎡(暢園)まで、約7倍の差がある。一方、景を見せる空間を構成する停留点や通過点が占める割合は、それぞれ8.63%から23.87%、8.07%から18.62%を占める。庭園の規模と関わらず、景を見せる空間と景の比例は4対6で構成する傾向が明らかになった。そのうち、動的鑑賞や静的鑑賞の空間の比例は、停留点や通過点の比例から5対5で構成される傾向も見られる。この特徴は表3-2-③の空間分布割比較棒グラフからより明確に読み取れる。このように、空間の属性別で動的鑑賞の空間2割、静的鑑賞の空間2割、景6割で庭園空間が構成される特徴は、南方庭園が日本回遊式庭園と比べて人工的に感じ取れて、空間の密度が高いことを側面から表している。また、景を占める6割の空間をすべて緑地として構成する場合、都市緑地法が屋外パブリックスペースに最低限30%の緑地率を上回って、デザイン対象地の状況に応じて空間構成を調整する余地があり、現状の都市緑地法の規制下で屋外パブリックスペースのモデルの一種として構造上の適性を有していると考えられる。

風景の見え方が大きく変化するリズムは、景観グループの数から考察できる。統計データでは、庭園面積や、各空間が占める比例と同様に、庭園の規模と関わらず、5つから8つまでの景観グループで構成されていることが明らかに読み取れる(表3-2-④)。これは南方庭園において、5つから8つまでの大きく変化する箇所「見えと隠れ」の鑑賞体験をもたらしているとして捉えられる。

景観グループに対して通過点の数は11つから19つまでで、停留点の数や庭園面積と正比例の関係を示す。規模の最も小さ暢園では、1つの停留点に至るま

で、1つから2つまでの通過点を経過する。一方、最も大きい留園は、1つの停留点に至るまで、1つから4つまでの通過点を経過する。鑑賞者は、1つの風景の際立つ静的鑑賞の空間にアクセスするまで、異なる動的鑑賞の空間を1つから4つまで先に通過している空間構成が読み取れる。これは南方庭園において、動的鑑賞と静的鑑賞の空間が交互に配列されているリズムを示している。回遊動線上、平均的に移動距離の64.78%は動的観賞が行われる空間である。通過点において、移動総距離は平均142.73mに至る。五つの庭園のうち、最も通過点の移動距離が短い庭園は暢園であり、約40mに至る。一方、最も通過点の移動距離が長い庭園は留園であり、約302mに至る。庭園主景区の面積、通過点における移動総距離、一つの景観グループに所要する通過点の数は正比例の関係を示す。

移動距離と方向から見たシーケンスの特徴として、平均3.05mの移動距離と伴い、方向の変化が生じる。直線の移動は14.87mを越えることなく、方向転換のリズムは一つの通過点において平均3回の方向転換が発生する。移動距離と方向転換の回数は、庭園の規模と正比例の関係を示す。規模の最も小さい暢園は、6.096mまでの移動に連れて一回の方向転換が生じ、各通過点の弯曲する回数は平均1回である。一方、規模の最も大きい留園の場合、14.875mまでの移動に連れて一回の方向転換が生じ、各通過点の弯曲する回数は平均3.3回である。また、両者は庭園面積において7倍の差があるにも関わらず、方向転換が発生する平均的移動距離は2.755mから3.052mまで、僅かの差で近いリズムを示す(表3-2-⑤)。

個々の空間が占める面積から見たシーケンスの特徴として、通過点と停留点の差異はそれぞれ庭園の総面積に対して、平均5.70%を占める。五つの庭園の中、停留点と通過点が構成する景観グループにあたって、最も面積のシーケンス変化性が異なる庭園は暢園であり、その値は10.65%に至るわりに主景区の面積は五つの庭園の中で最も小さい。通過点と停留点の面積比例の差異は、狭小空間から開放空間へ、または開放空間から狭小空間への造営がどれほどされているかを示す値として考えられる。

開閉度から見たシーケンスの特徴として、通過点と停留点の差異はそれぞれ当該空間の断面総面積に対して、平均19.86%に至る。景の見せ方に変化を持たせるため、停留点に隣接する通過点の開閉具合は、2割の差異が必要であることが明らかになった。開閉具合の差は、景の見え方の変化性を示していると捉えられる。また、差が大きいほど、豊かな鑑賞体験をもたらす空間構成の客観的条件がより整えられると考えられる。五つの庭園の中、停留点と通過点が構成する景観グループにあたって、最も開閉度の変化性が高い庭園は退思園であり、その値は31.70%に至る。

	暢園	怡園	網師園	退思園	留園	最小値	最大値	平均値
主景区総面積 ㎡	658.687536	3497.194633	1358.509877	985.81502	4548.350869	658.687536	4548.350869	2209.711587
景観グループ 数	8	7	5	6	8	5	8	6.8
停留点数	8	7	5	6	8	5	8	6.8
通過点数	11	15	12	11	19	11	19	13.6
主景観面積㎡	348.650561	1633.489615	791.047153	689.92623	2799.028608	348.650561	2799.028608	1252.428433
副景観面積㎡	30.094946	1207.472148	791.047153	107.29221	709.8384	30.094946	1207.472148	569.1489714
主景観面積比 例	0.529311	0.467086	0.58229	0.699854	0.615394	0.467086	0.699854	0.578787
停留点総面積 ㎡	157.2563	301.983031	234.873899	109.013739	602.427133	109.013739	602.427133	281.1108204
停留点総面積 比例	0.238742	0.08635	0.172891	0.110582	0.13245	0.08635	0.238742	0.148203
通過点総面積 ㎡	122.68573	354.249839	182.372143	79.582842	437.056728	79.582842	437.056728	235.1894564
通過点総面積 比例	0.186258	0.101295	0.134244	0.080728	0.096091	0.080728	0.186258	0.1197232
通過点総距離	38.577426	194.749812	112.68476	65.451427	302.232041	38.577426	302.232041	142.7390932
通過点総距離 比例	0.330497	0.795659	0.727698	0.686575	0.698778	0.330497	0.795659	0.6478414
折れ曲がる回 数（平均）	1	3.333333	1.75	3.317987	1.894737	1	3.333333	2.2592114
折れ曲がり発 生距離（平 均）	2.75553	2.996151	3.41469	2.256946	3.839877	2.256946	3.839877	3.0526388
最大直線移動 距離	6.096364	12.687837	8.313371	14.875616	12.012351	6.096364	14.875616	10.7971078
最大直線移動 距離比例	0.052228	0.051837	0.053686	0.156043	0.039745	0.039745	0.156043	0.0707078
停留点最大面 積	70.298607	145.892957	87.293696	56.92231	270.606279	56.92231	270.606279	126.2027698
停留点最大面 積（比例）	0.106725	0.041717	0.064257	0.012954	0.059495	0.012954	0.106725	0.0570296
停留点・通過 点の面積の差 （平均比例）	0.048139	0.010962	0.026943	0.057741	0.01843	0.010962	0.057741	0.032443
停留点・通過 点開口差異 （平均比例）	0.110769	0.214618	0.169015	0.31707	0.181853	0.110769	0.31707	0.198665

表 3 - 2 - ①庭園構成分析総表、2021年5月作成

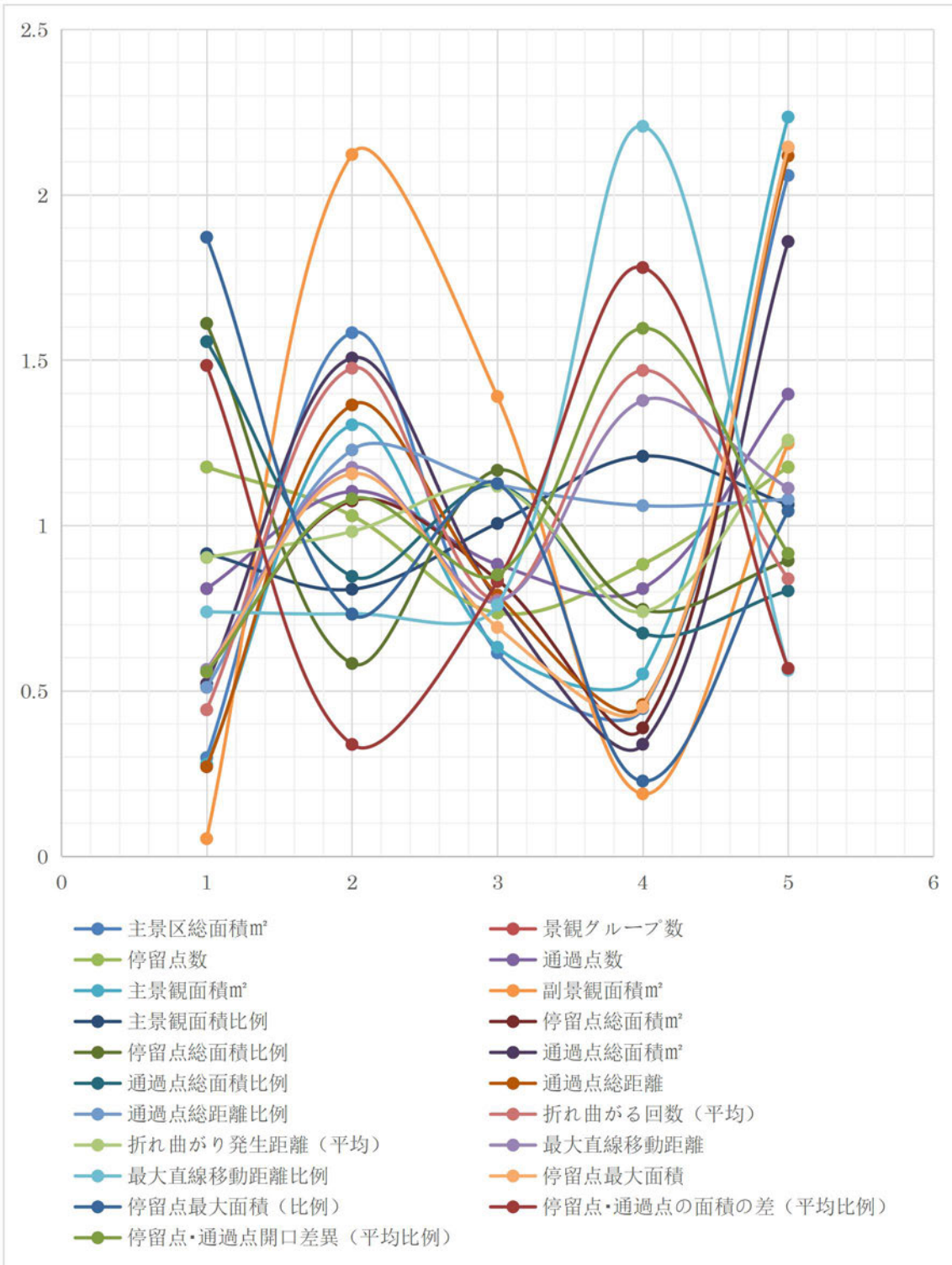


表 3 - 2 - ②庭園構成分析グラフ、2021年5月作成

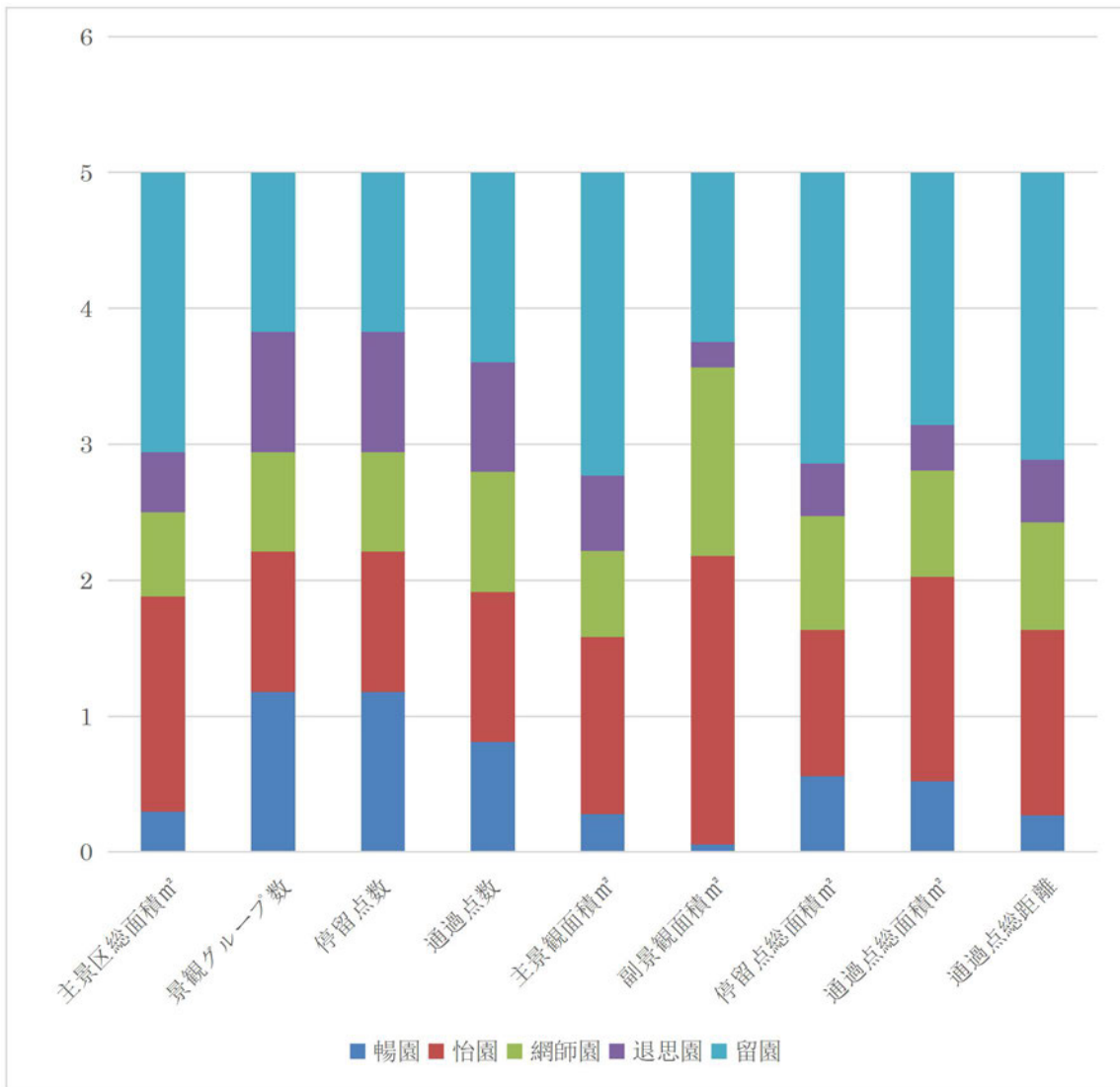


表 3 - 2 - ③空間分布割合比較棒グラフ、2021年5月作成

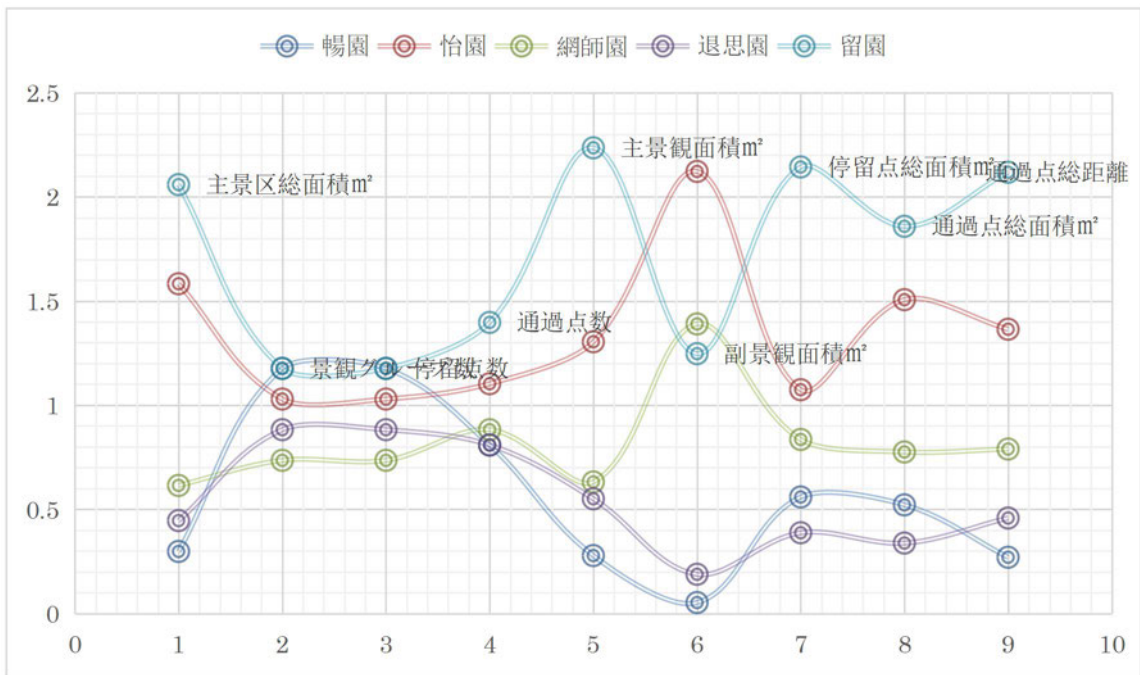


表 3 - 2 - ④ 空間分布割合比較波グラフ

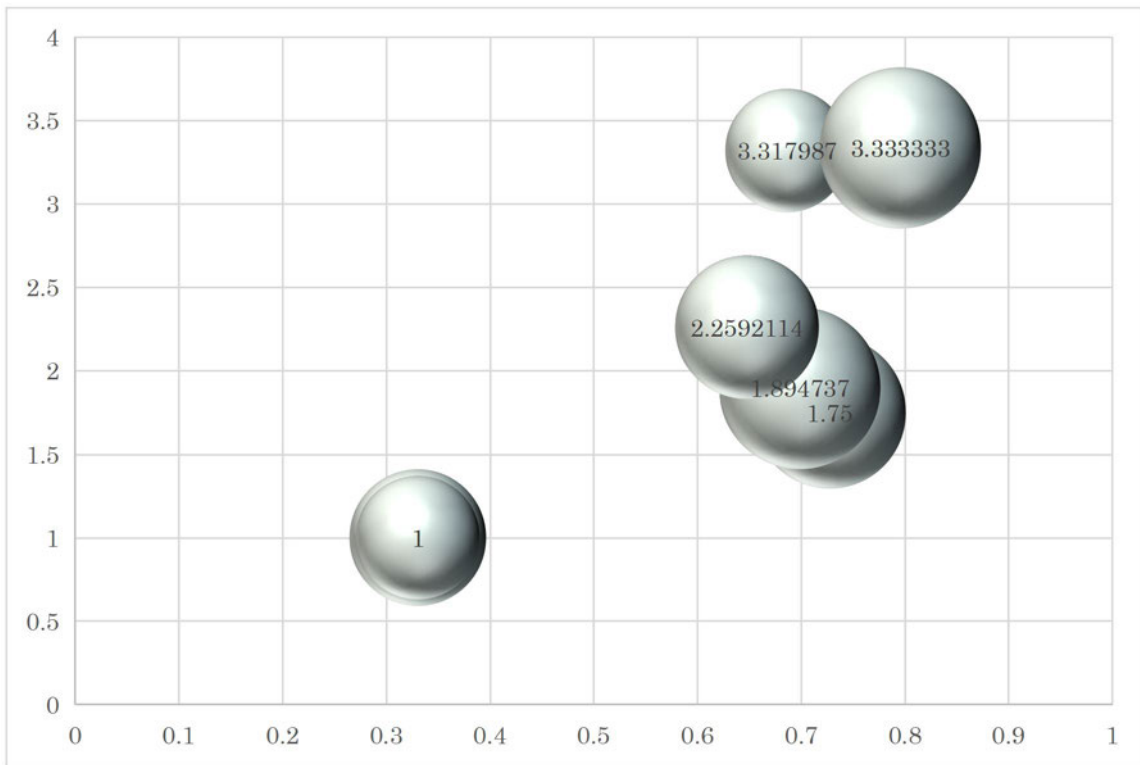


表 3 - 2 - ⑤ 移動距離と方向転換の関係性

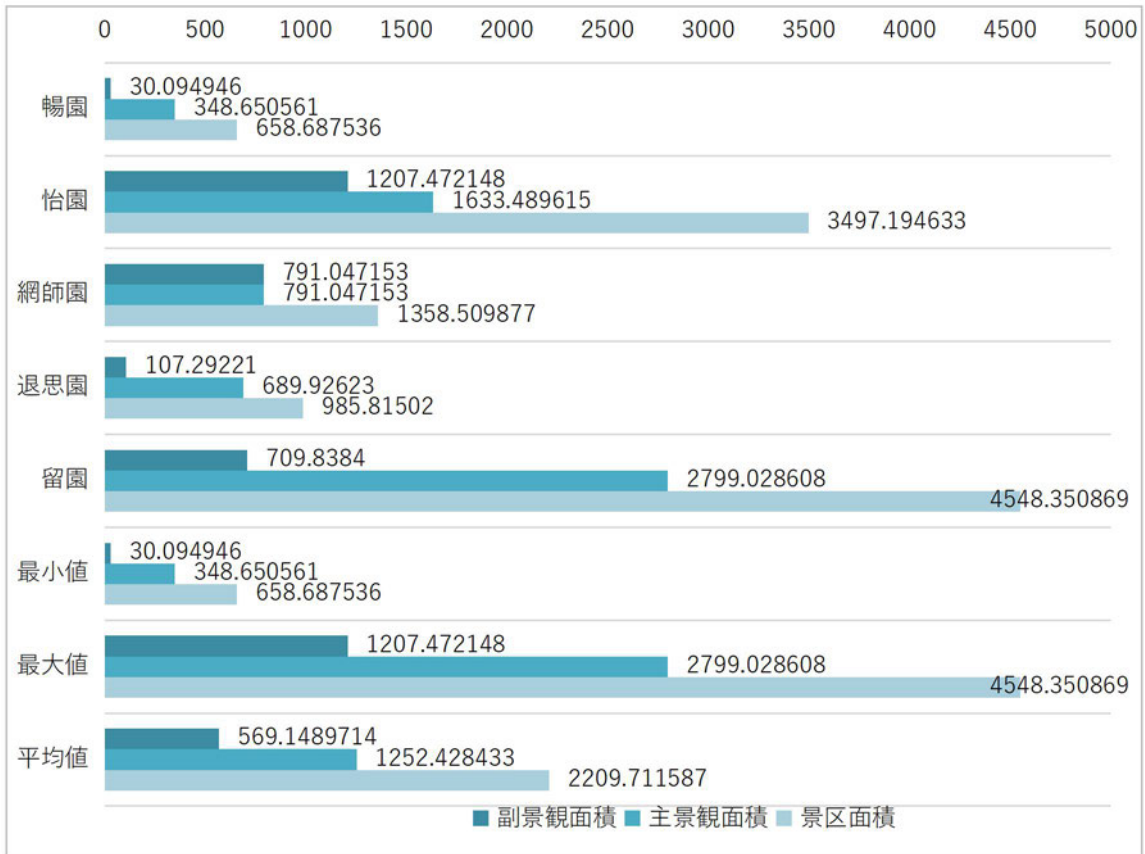


表 3 - 2 - ⑥ 景区面積と主、副景觀面積データ、2021年5月作成

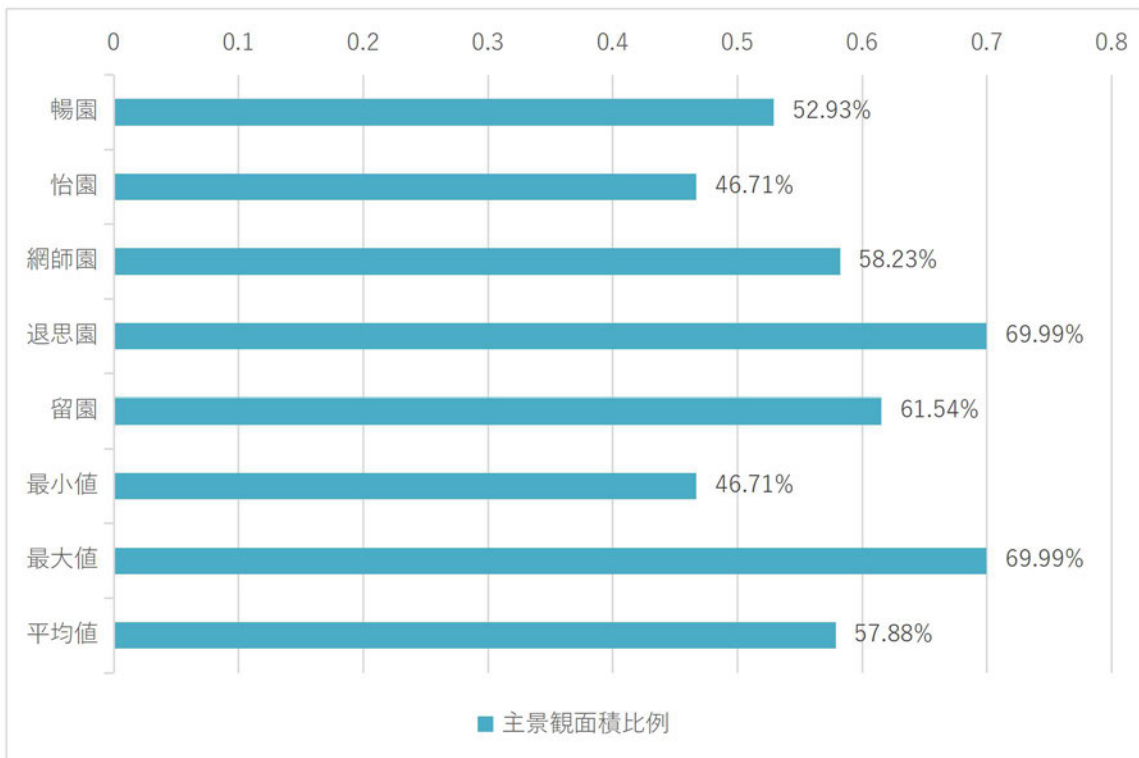


表 3 - 2 - ⑦ 主景觀と景区総面積の割合、2021年5月作成

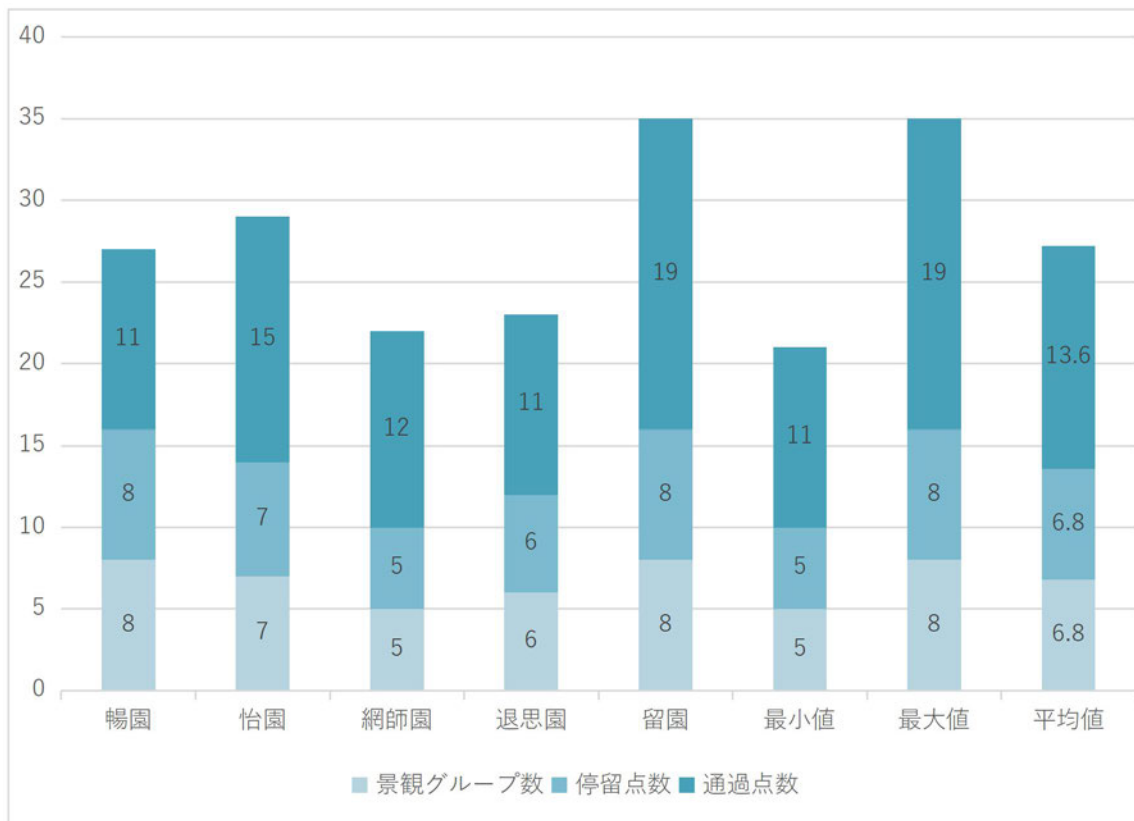


表 3 - 2 - ⑧ 景観グループ・停留点と通過点の数、2021年5月作成

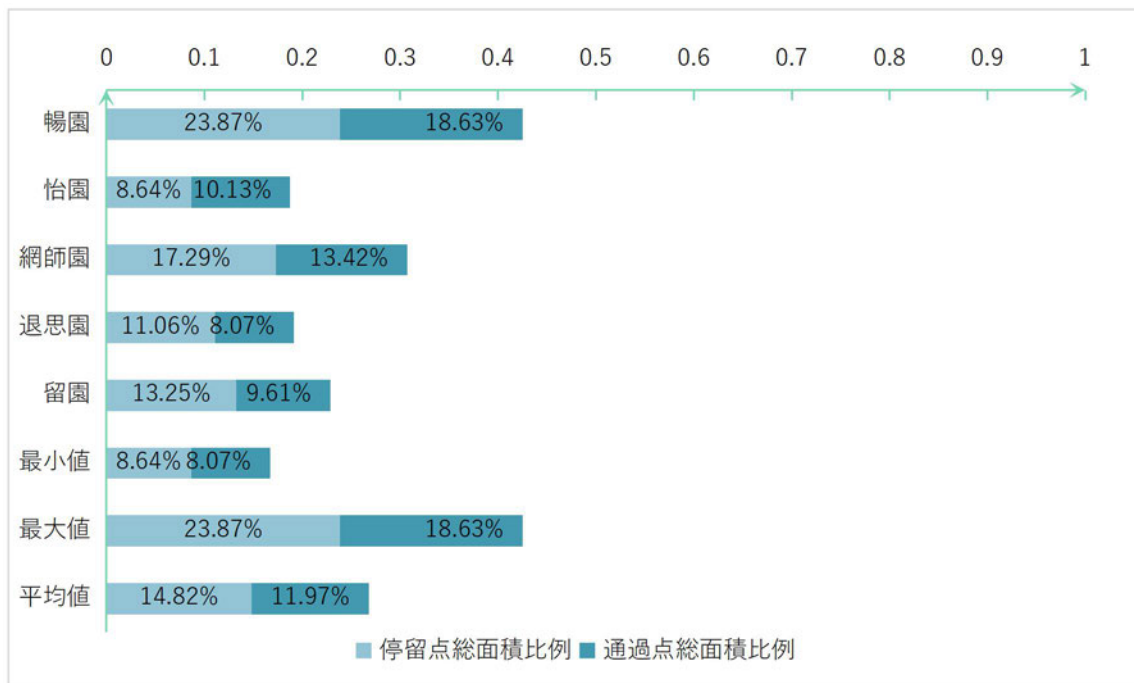


表 3 - 2 - ⑨ 停留点と通過点の総面積比例関係、2021年5月作成

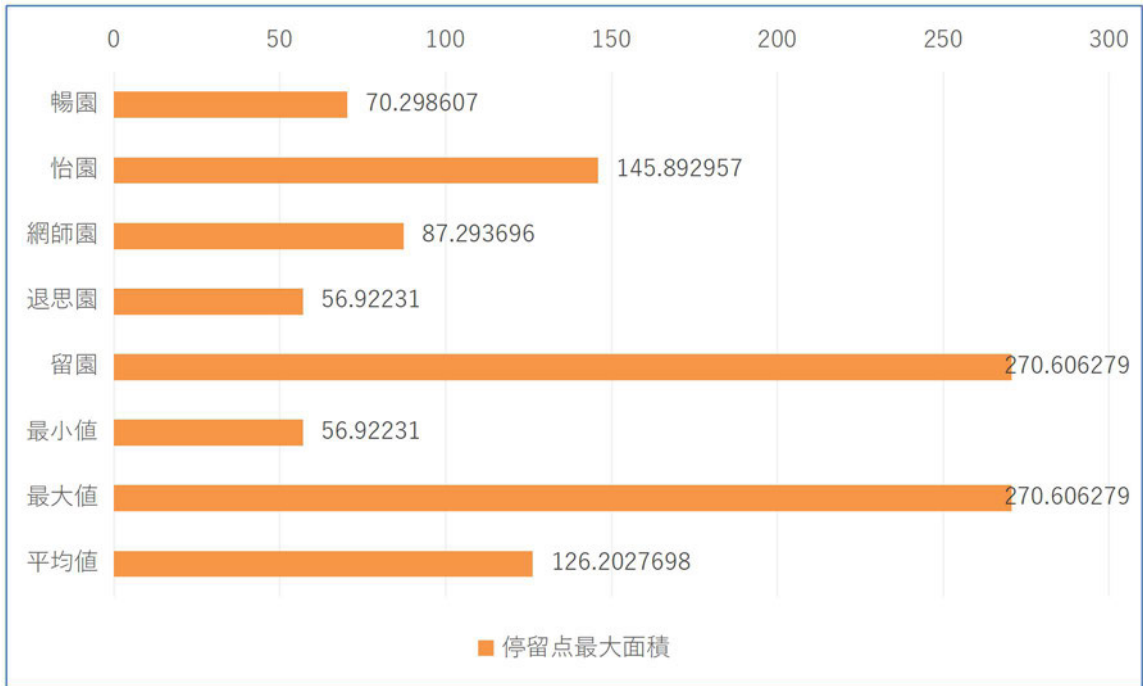


表 3 - 2 - ⑩最大の停留点面積データ、2021年5月作成

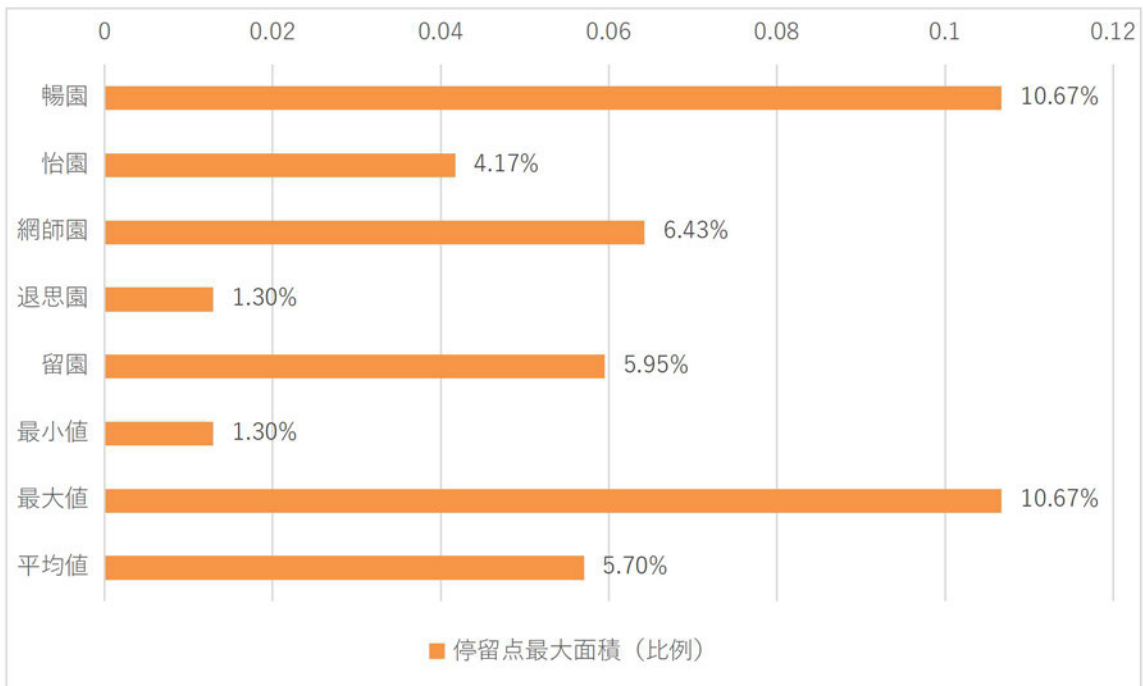


表 3 - 2 - ⑪最大の停留点面積と景区総面積の比例関係、2021年5月作成

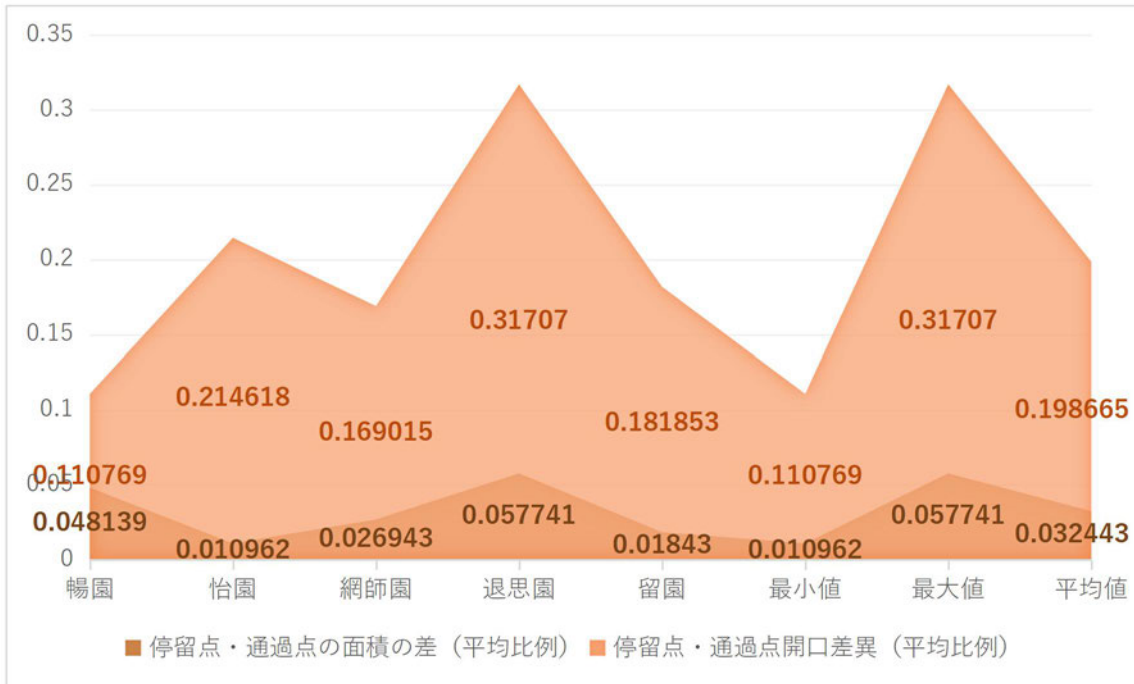


表 3 - 2 - ⑫ 停留点と隣接する空間の開口や面積差異、2021年5月作成

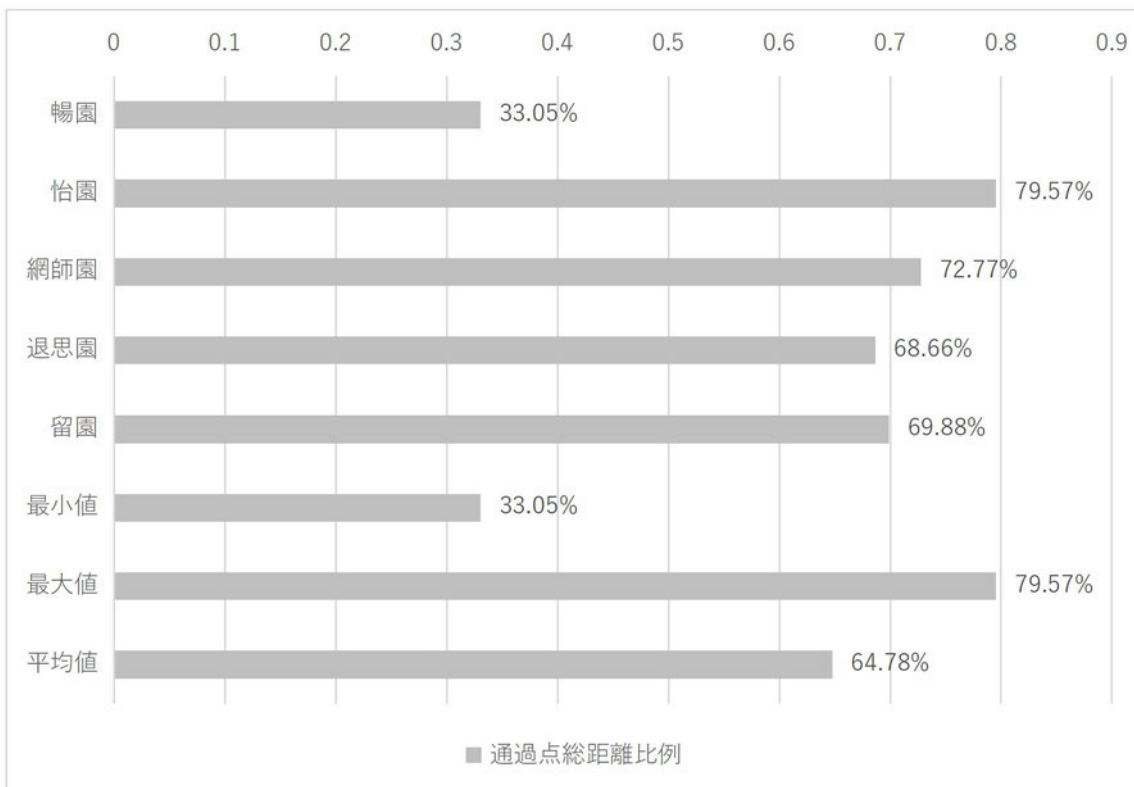


表 3 - 2 - ⑬ 最大の停留点面積と景区総面積の比例関係、2021年5月作成

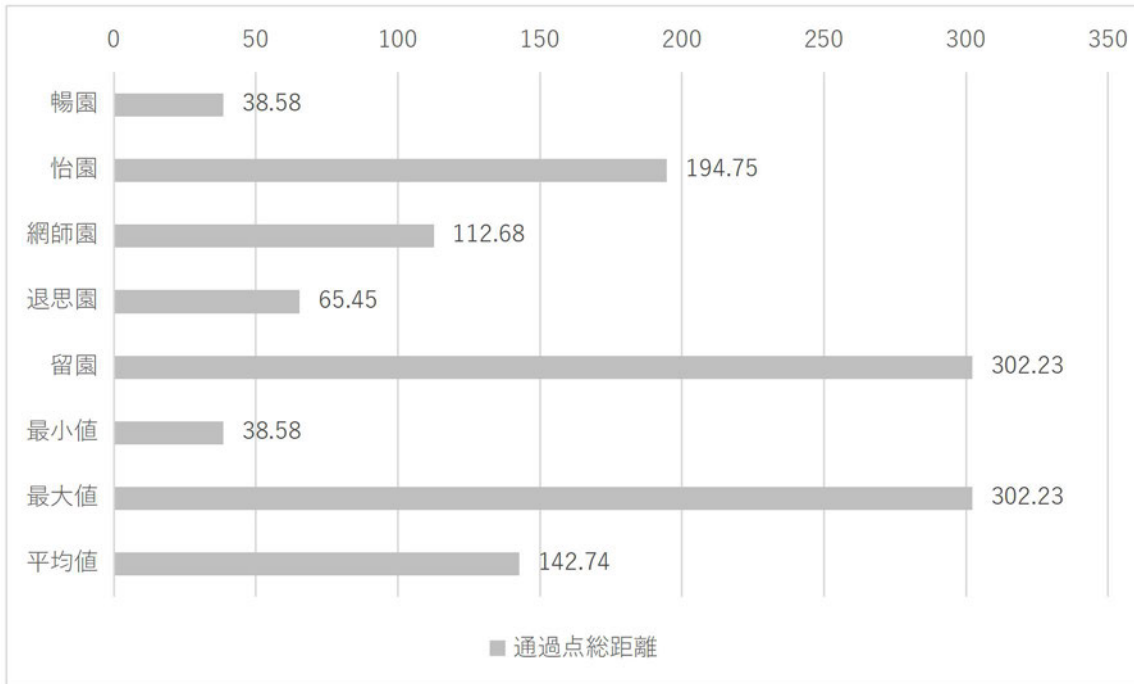


表 3 - 2 - ⑭ 通過点の総距離データ統計、2021年5月作成

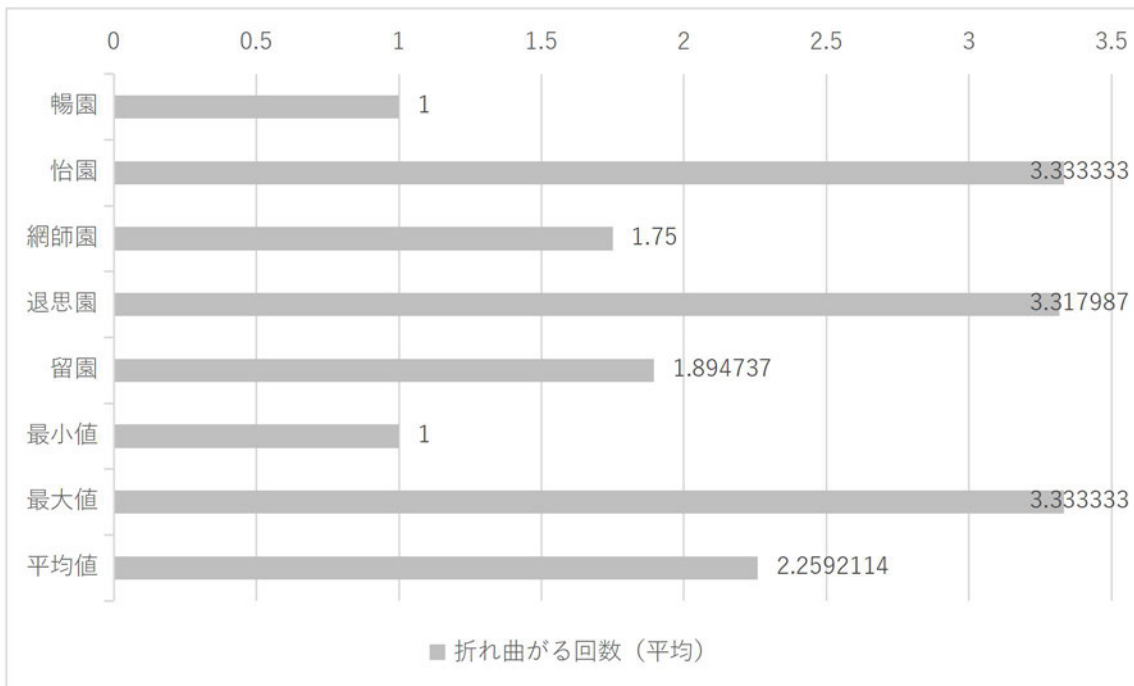


表 3 - 2 - ⑮ 一つの通過点において進行方向の平均変化回数、2021年5月作成

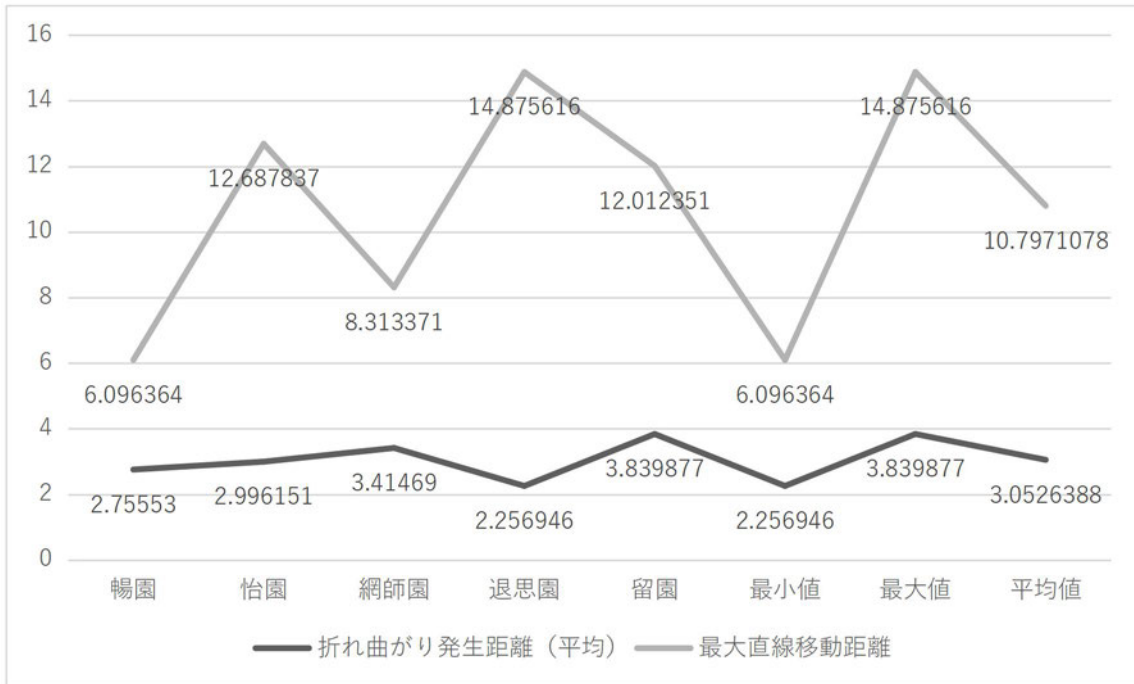


表 3 - 2 - ⑯ 方向変化が発生する平均距離と直線を進行する最大距離、2021年5月作成

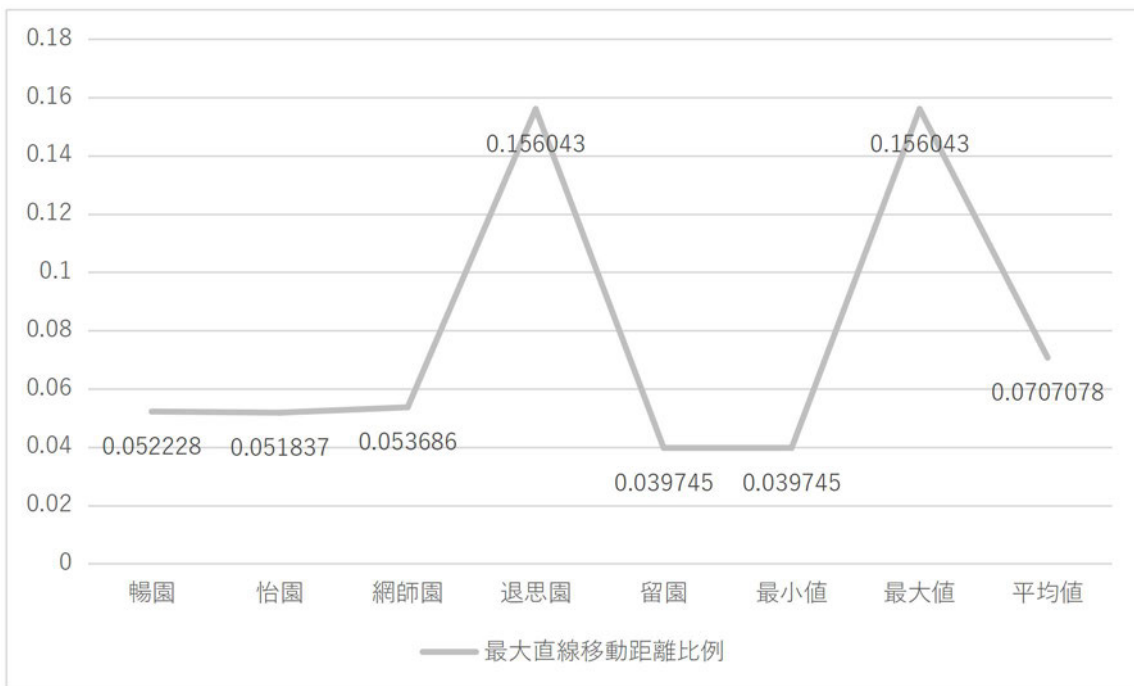


表 3 - 2 - ⑰ 直線を進行する最大距離と回遊動線総距離の比例関係、2021年5月作成

第4章 解析データから庭園の構成

「4. 1. 庭園の構成モデルを用いるデザイン検討」では、パラメトリック・モデルベースの庭園空間構成システムを研究成果として示し、その庭園構成モデルを使用して、中国洛陽洛邑古城主園についてデザイン提案を行う。また、作品として現存の中国洛陽洛邑古城の庭園部分との比較を行い、結論について述べる。

「4. 2. 構成モデルの修正」では、デザイン提案を通して、現代パブリックデザインが求めるニーズに対して、庭園構成モデルの修正を行い、そのプロセスについて述べる。

4. 1. 庭園の構成モデルを用いるデザイン検証

「4. 1. 1. パラメトリック・モデルベースの庭園空間構成システム」では、第3章で行ったモデリング分析を経て、南方庭園のシーケンスについて数値上での定義と構成要素間の相互作用が明確であった。それらのデータを元に、南方庭園空間構成を表すパラメトリック・モデルの作成を行い、モデリングツール上でのデザインを直接支援できるシステムを作品として提示する。

「4. 1. 2. 庭園構成モデルを使用したパブリックスペースデザイン提案：洛邑古城主園」では、中国洛陽に位置し、古城の遺跡の上に造られた洛邑古城という現代の商業圏について、本研究で得られた庭園構成モデルを用いてその主園におけるデザイン提案を作品として提示する。

「4. 1. 3. 作品と現存事例の比較」では、洛邑古城の現状と本研究で提案したパブリックスペースデザインと比較を行い、パラメトリック・モデルの評価について述べる。

4. 1. 1. パラメトリック・モデルベースの庭園空間構成モデル

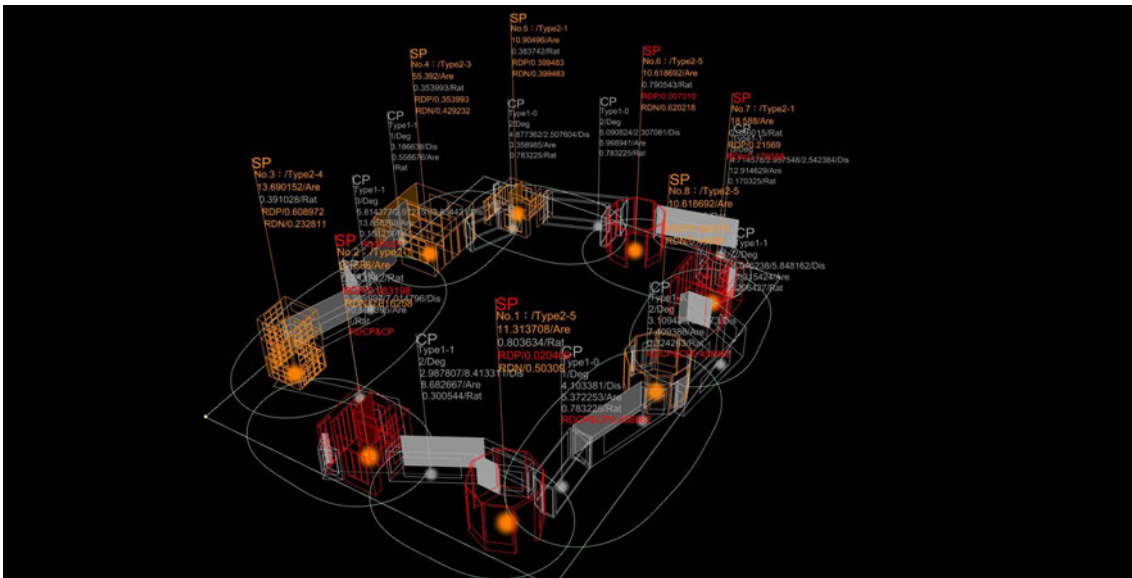


図 4 - 1 - 1 - ①庭園構成モデルで生成した庭園基本構造の一案、2021年3月作成

パラメトリック・モデルベースの庭園空間構成モデルは、第二章「2. 1. 動線から南方庭園の解釈と定義」で明らかにした中国南方庭園の基本構造を、「2. 2. 庭園基本構造の構成要素の抽出」で示した構成要素を用いて、「2. 3. 庭園構成モデルの構築」で示したアルゴリズムで、コンピュータ上で庭園空間を生成するパラメトリック・モデルである。庭園空間のシークエンス特徴は要素間のパラメトリックな関係性で構築され、デザインツールとして庭園のシークエンス特徴をデザイン対象に付与する役目である。モデル構築に用いるパラメーターは「図 4 - 1 - 1 - ②庭園構成モデルのパラメーター一覧表」で示す。本節では庭園構成モデルがモデリングツールとしてできることや、パブリックスペースデザインへ向けて、従来のデザインプロセスにおいて庭園空間構成モデルの位置づけについて論述する。

これまで南方庭園を参照するパブリックスペースデザインプロセスにおいて、コンセプト設計、基礎設計、デザイン深化、施工図設計、現場監督と大きく5つのプロセスを順次に行うことが一般的である。公園、緑地や商業エリアなどの都市景観デザインにおいて、建築設計とその周辺の環境デザインが分かれて行われることもあるが、ここでは建築という内部空間を環境デザインの一環として最初から配慮する前提で論述していく。本研究で示した庭園空間構成システムは主にコンセプト設計や基礎設計という2つの段階において、デザインを支援するツールである。コンセプト設計や基礎設計における庭園空間構成システムの役割はそれぞれ述べていく。

コンセプト設計はデザインプロセスにおいて、「なぜこのようにデザインす

るのか」について思考する部分である。小規模の都市景観デザイン計画が進められる場合は、コンセプト設計と基礎設計が同時進行することもある。具体的には、ニーズ分析、地形分析、自然環境分析、人流分析、機能分析などデザイン対象地の客観的な情報を分析した上で、対象地にとって最適なデザインのテーマ、方向性やスタイルなどを決める段階である。庭園空間構成システムは、対象地に庭園のシーケンス特徴を導入する方向性やデザインスタイルが決定された後にデザインへ介入し、地形分析、自然環境分析、人流分析、機能分析と同時に行うという計画の初期から使用するデザインツールである。それらの分析によってデザイン対象地の問題点と初歩的解決方法を含めて、緑地率、緑被率、エリアのゾーニングプランなど、一部の設計条件が明確になる。そのうち、敷地のトポロジー的特徴は空間の自動生成する領域を制限する他、緑地率、緑被率などの面積データは景、停留点、通過点の比例、主景観と副景観の比例を制限する。問題解決に必要なとされるメインとなる空間・建築の性質や数は、一部の停留点や通過点を制限する。これらの具体的な値で表れるデザイン対象地の情報は、庭園構成モデルが空間を自動生成していくアルゴリズムに前提となる条件を与え、後に行うシーケンス空間生成の初期設定や準備段階となる。ここで注意すべきポイントが一つある。設計者あるいは設計チームによって分析に用いられるツールがライノセラフや GH 以外であっても、分析によって得られた諸データを手動で整理して GH 上の庭園構成モデルに入力しても問題はないが、本来、全ての入力によりライノセラフや GH 上において地形分析、自然環境分析、人流分析、シミュレーションを行うことができる。また、同じく GH 上で稼働するプログラムは多くの場合、データ連携して使用することができるため、初期からデザインツールが統一されるほど、今後デザイン検討が効率的に行えるために有利である。

次に、第二段階の基礎設計ではコンセプト設計でまとめられたデザイン対象地の諸特徴に基づき、要求される課題に応える解決方法を平面構成や立体空間構成に反映していく経緯であり、デザインの外的特徴を確定する段階である。平面構成では対象地のスケール、景の主副関係、諸空間の配置への推敲を促す。一方、立体空間構成ではデザインスタイルを決定した上で、舗装、ファニチャーや植栽の選定を含めて、敷地に対して諸空間の比例と機能性への推敲を促す。平面構成や立体空間構成を終え、建築スタイルや色彩は統一されたか否か、デザインは問題解決となったか否か、対象地全体の空間のスケール感との比較は適切であるか否かについて、デザインチーム内で統一的評価基準を設けてデザイン検討を行う必要がある。最後に図面、レンダリング、シミュレーション、動画、主なポイントにおける断面図の出力によってデザイン成果を視覚化するというプロセスである。従来のプロセスではデザイン検討を行うのに、すでに

完成した 3D モデリングと 2D の図面は継続性のあるデータ互換性を持たないため、改めて作成しなければならない。時間が経過するほどデザイン検討に要する時間的コストも増えていくと考えるおかねばならない。実際には予算問題で発生するクライアントの要求変化や設計者自身のアイディアの成熟によって、デザインの開始から完成まで、デザイン検討は常に行われる。しかし、時間経過と伴って基礎設計が完成形に近づいていくので、如何に制限された時間内で最適なデザイン解を提示することが問われる状況にある。庭園空間構成システムは、空間を構成する諸要素がパラメトリカルな関係性で構築された動的なモデリングシステムである。そのため、平面構成と立体空間構成が行われる段階において、従来のデザイン調整に時間的コストが必要とされる CAD モデリングツールの代わりに使用することで、モデリングや 2D 図面の調整は即座に反映されることが可能となる。設計者はパラメーターの調整を通して、直接に複雑系の空間構築をコントロールすることが実現可能となる。そして、効率的なデザイン検討が行えることは展開するデザインの可能性も広げられることを示している。こうした意味で庭園空間構築システムは人間が探索可能なデザイン範囲を拡張させられる計画支援ツールとも言えよう。

ここで重要なことは、庭園構成モデルを生成するアルゴリズムでは、南方庭園のシークエンスの特徴を保つために、空間を構成する物理的要素から構築されていることである。それは従来の庭園空間の構成特徴を現代パブリックスペースデザインに反映させる際に、設計者の経験によって示されるという明確な分析と伝達が困難であった要素でもある。庭園構成モデルにおいて庭園シークエンスを構成する諸要素が定量化されるため、デザインチームに所属する設計者個人が「見えと隠れ」、「一步一景」などの曖昧な概念を明確な数値で、ピンポイントでデザインチーム内で共有することができる。それは、単なる基礎設計における平面構成や立体空間構成の効率的なデザイン検討をもたらすだけでなく、デザイン評価とその基準をチーム内で共有し、効率的に互いに理解することもより促進される。

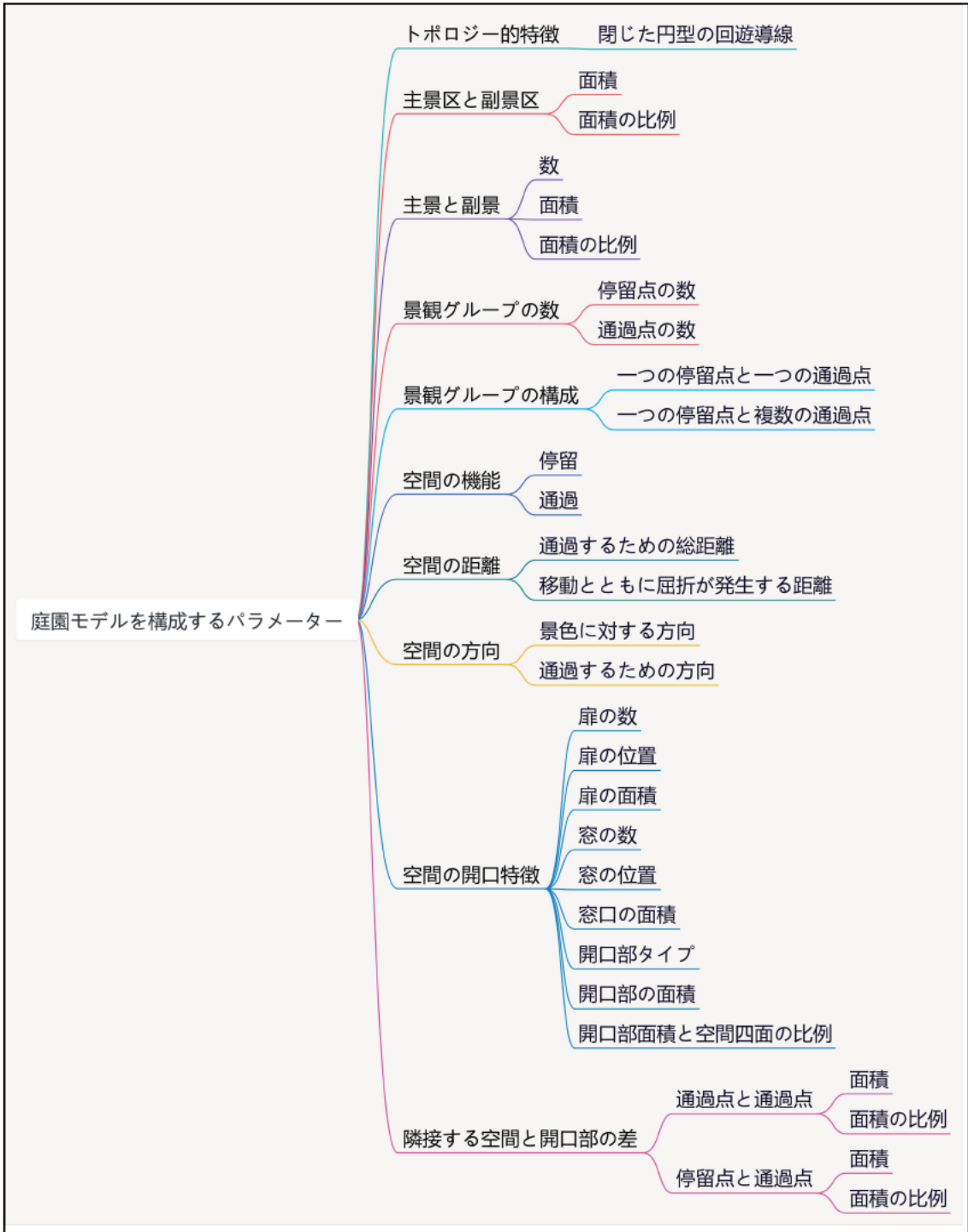


図 4 - 1 - 1 - ②庭園構成モデルのパラメーター一覧表、2021年3月作成

4. 1. 2. 庭園構成モデルを使用した提案：洛邑古城テーマパークリデザイン

本節では2021年6月で筆者が実際に洛邑古城で行った現地リサーチから得られた情報をもとに、庭園構成モデルを用いるパブリックスペースデザインの提案や庭園構成モデルの有効性を検証する対象事例として、中国洛陽市に位置する「洛邑古城」テーマパークをリデザインしたデザインプロセスについて述べる。デザインプロセスでは具体的に、デザイン対象地のリサーチ、現状分析、リデザインの方針とコンセプト、プランニング、基礎設計、そしてデザイン提案の順番で述べていく。

4. 1. 2. 1. デザイン対象地リサーチ

デザイン対象地のリサーチでは、デザイン対象地が洛陽市の整備計画における位置づけ、洛邑古城をリデザインの対象地とする理由についてそれぞれ述べる。

洛邑古城テーマパークは洛陽市を構成する7つの区のうち、洛陽市東部、洛河北側にある旧城区に位置する（図4-1-2-1-①）。旧城区は、西暦1217年の宋時代に竣工した「河南府」を主体として建設された城下町である。町並みは今に至って大きく変化せず、洛陽において歴史の最も長い城下町である。現在の旧城区では地上にある金時代、元時代の一部の遺跡や明、清時代の民居、堀、城壁と近代の民居、そして地下にある金元時代の洛陽城遺跡、隋唐時代の洛陽城遺跡が重なっている。多時代、多民族の歴史的遺産が重層化している旧城区は、洛陽市を構成する7つの区の中で、唯一数多くの歴史的建造物や明清時代の町並みが保全されている区である（図4-1-2-1-②）。政治的な原因や、戦後ソ連による効率重視の都市計画支援を経て、近代化する波の中で歴史が失われつつある洛陽市では、現在旧城区の歴史的な価値や魅力が継承される都市計画を進めている。

2013年洛陽市自然資源計画局が公示した『洛陽市歴史文化名城保全計画（2013 - 2020）』では、世界的に有名な歴史都市洛陽の歴史文化遺産の保全や、地域特性のある街づくりが求められている中、洛陽市旧城区は代表的な歴史文化名城として都市の現代化に蚕食された結果、如何に残存する古城の町並みと都市景観を科学的に保全、活性化していくことが直面せざるを得ない課題であると述べていた。こうした背景の中、洛陽市政府は『洛陽市歴史文化名城保全計画2013 - 2020』を含めて、『洛陽市都市全体計画（2008-2020）』、『河南省歴史文化名城保全条例』、『隋唐洛陽城保全計画』など19つの法的規定、政策を都市計画の根拠として、洛陽市旧城区歴史文化街区の位置づけ、保全や地域活性化の方針を定めていた。本研究で行うリデザインの対象地洛邑古城エリアは、旧城区の東南隅に位置するテーマパークである。その計画原則や目標は2013年洛陽政府が公示した『洛陽市東西南隅歴史文化街区（旧城区）2013-2020保全計画』に明確に定められている。

具体的な計画原則や計画目標はそれぞれ3つと述べられている。計画原則として、歴史的遺産を保全する原則、歴史的町並みと環境を保全する原則や各種類の歴史的遺産を合理的に利用していく原則と挙げられている。計画目標として、歴史文化街区と歴史的風貌の構成要素と特性を確実に保全する目標、歴史的町並みと風貌を保全する前提で、あるべき都市機能を整える目標や今後街区の管理や新たな計画に根拠や方向を明確に示す目標と挙げられている。



图 4 - 1 - 2 - 1 - ① 洛陽市旧城区と洛邑古城の位置関係

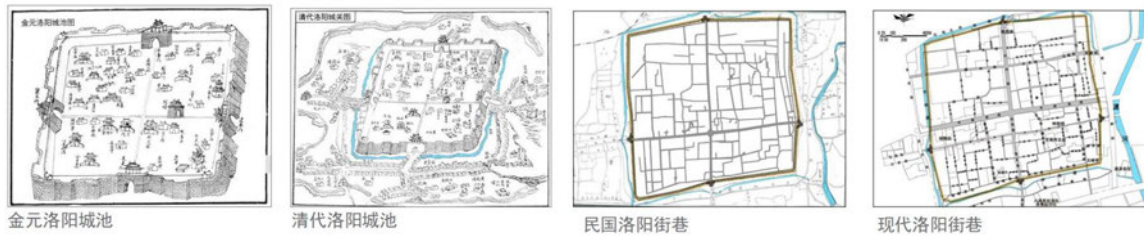


图 4 - 1 - 2 - 1 - ② 洛陽市旧城区の発展経緯、『洛陽市東西南隅歴史文化街区（旧城区）2013-2020 保全計画』計画説明書 P 6

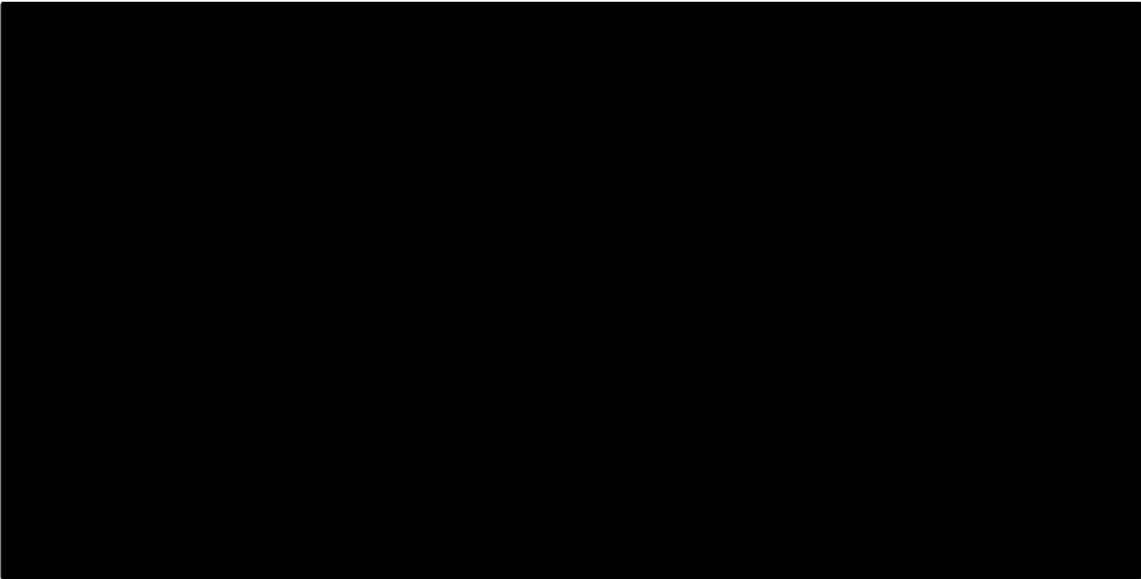


図 4 - 1 - 2 - 1 - ③ 金元古城東南隅に位置する洛邑古城

上述の旧城区の全体計画の中、旧城区の西南、東南隅では、遺跡や歴史的町並み、伝統民居の風貌の保全とともに、歴史的文化街区の魅力を見せる観光スポットとして位置づけられている。^[30] その中、旧城区東南隅に位置し、25900 m²を占める「洛邑古城」は中国河南省洛陽市の旧城区^[31]に現存する金元古城^[32]の東南隅に位置し、金元古城保護と改造プロジェクトの第一歩として2017年4月に竣工したテーマパークである（図4-1-2-1-③）。

「洛邑」は古文の中では洛陽一帯を指す。洛邑古城エリアは、科学創新と伝統文化の融合をコンセプトとして、現存する宋時代の文峰塔、金元時代の金元古城の遺跡、城壁や堀のレイアウトなどの歴史的遺産を保護する前提で、古い町並みと調和する商業開発が推進されている。エリアの現状では飲食、観光、宿泊、ショッピングなどの店舗が完備され、現在では洛陽一帯の伝統文化や景観の継承と復興のスポットとして、国内外の観光客に公開されている。エリア内の建築は、明清時代の民居を模倣した建築スタイルで統一され、文峰塔、金元古城遺跡など歴史的遺産と、現代技術で作られた古風の建築が混在している。

洛邑古城テーマパークを庭園構成モデルを用いるパブリックスペースデザイン対象と選定する理由は4つ挙げられる。一つ目は、設計者「奥雅設計事務所上海株式会社」のデザインコンセプトにより、エリア内は一步一景のシークエンスが配慮された空間構成となり、建築と建築を繋ぐ回廊、小道など「見えと隠れ」のシークエンス変化をもたらす空間構成が意図的に設けられている。この点について、本研究で提示した庭園構成モデルが目指す南方庭園のシークエンス特徴を持つ空間構成と一致している。二つ目は、洛邑古城テーマパークの来場者は自由にエリア内へ進入するのではなく、チケットを購入後、北側か南側のゲートからチケットを提示することでテーマパークに入る。そのため、エ

リアは外壁で閉じられている空間構造となっている。これは閉じられている庭園の空間構造と一致しているので、庭園シークエンスの特徴を活用したパブリックスペースデザインには有利である。3つ目は、エリア内では歩車分離式であり、自動車両の出入りはエリア外の出入り口から地下を通行する仕組みとなる。そのため、園内は消防車両や救急車が進入する緊急時以外には、基本的に歩行者しかいない環境である。この点について、徒歩で鑑賞する南方庭園と一致している。4つ目は、園内には文峰塔や新潭という池を中心に造景され、店舗は景の周囲に分布し、文峰塔や新潭に面している。この点について、南方庭園の空間構成と一致している。上述をまとめて、洛邑古城テーマパークの空間構成は、南方庭園のシークエンス空間構成を取り入れるための基本的条件が整えられているため、歩きながら楽しむ洛邑古城テーマパークを庭園構成モデルでのリデザインと検証対象と選定した（図4-1-2-1-④）。

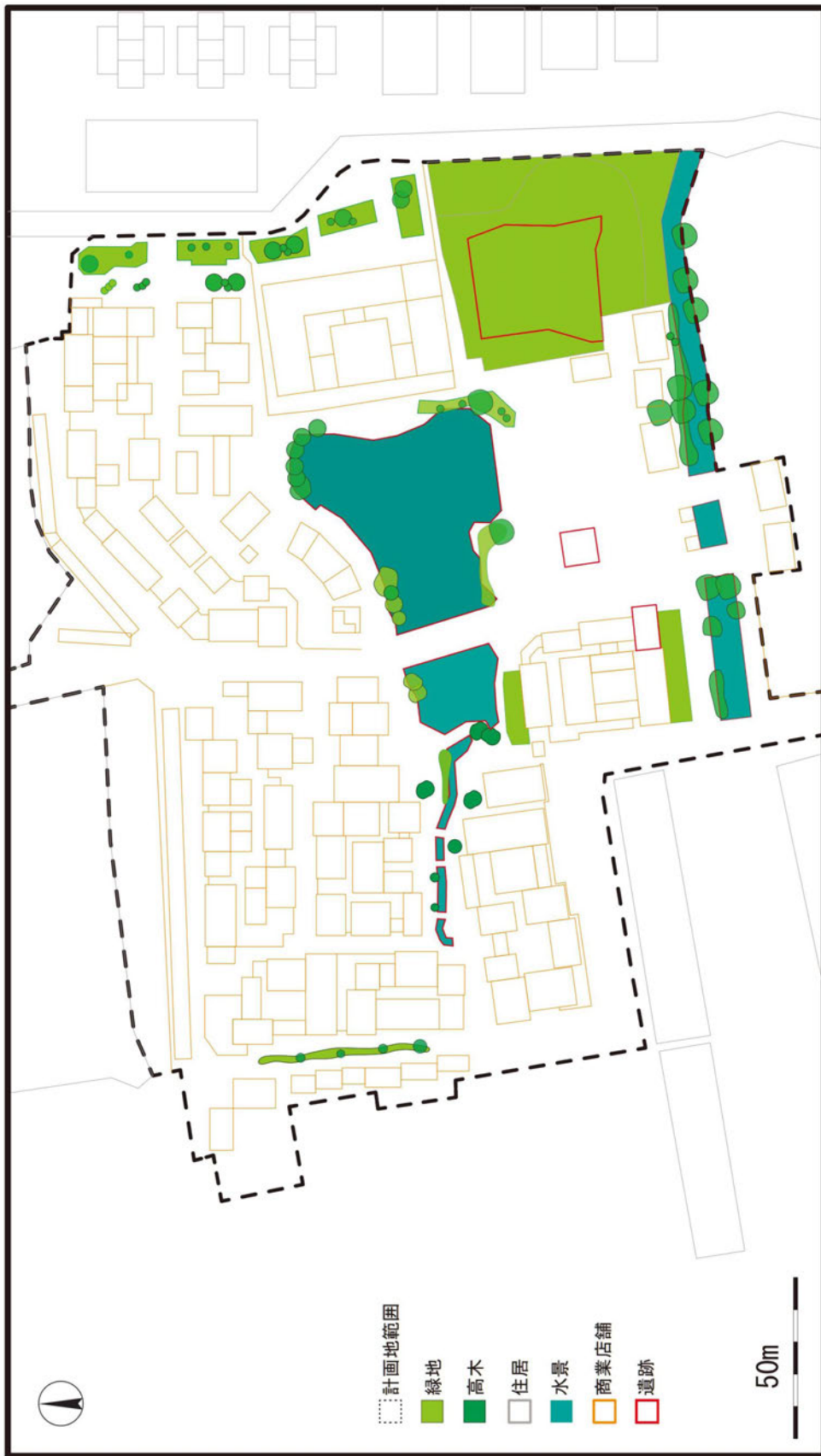


图 4 - 1 - 2 - ④ 洛巴古城平面图

4. 1. 2. 2. 現状分析

デザイン対象地洛邑古城テーマパークの現状分析では、テーマパークがパブリックスペースとしての性質と機能、平面上の空間構成、シーケンス分析、機能分析、動線分析を通して、それぞれの現状と問題点について述べる。

まず、テーマパークがパブリックスペースとしての性質と機能では、上述の「デザイン対象地のリサーチ」の中でも言及していたが、洛邑古城テーマパークは市民や観光客に公開し、自由に出入りができるエリアではなく、周囲に壁で閉じられている営利目的の商業エリアである。2018年までは来場者が受付でチケットを購入後、有料で園内を楽しむという、洛陽市が運営する商業テーマパークである。2018以降では、より多くの観光者を引き付けるために、来場者が身分証明書を提示することで無料で園内に入れる形式へと変わった（図4-1-2-2-①）。



図4-1-2-2-① 洛邑古城北出入口のゲート

『洛陽市東西南隅歴史文化街区（旧城区）2013-2020保全計画』により、エリアの整備計画では、都市機能を整えることを目標とすべきと言及していたが、具体的に、都市機能についての詳しい定義や説明は記載されていなかった。実際に現地リサーチをした結果、園内には大きく分けて宋時代の文峰塔、金元時代の金元古城の遺跡、隋唐時代の新潭遺跡といった歴史的遺産で構成した史的魅力を表現するエリア、民泊、レストラン、お土産屋、民族衣装レンタル、カフェや雑貨が混在する商業店舗エリアと2つのエリアによって構成されている。洛邑古城は来場者に史的遺産や歴史文化街区の魅力を伝えるとともに、憩

い、集まり、散歩、飲食、ショッピングなどのニーズを満たそうとした歩行者専用の商業園区であることが明確となった。

平面上の空間構成ではテーマパークの南部、中部、北部についてそれぞれ述べる（図4-1-2-2-②）。

南部の正門から入ると、真正面に文峰塔が位置する。文峰塔の西部に管理センターと金元城壁の遺跡が隣接して並んでいる。文峰塔の東部に約60mの幅を持つ広場があり、広場の先に金元古城の基礎部が展示されているが、金元古城の遺跡は保全するために壁で囲まれて、広場からは見えない状態となっている。金元城壁の遺跡、文峰塔、金元古城の遺跡は東西方向に分布し、その間には広場によって連結されている。

エリアの中部では、隋唐時代の新潭という池の遺跡が敷地の中心部に位置する。新潭はトポロジー的に東から西へ向けて徐々に細長い形となっている。西部の細長い川の部分では、両沿いに店舗が並んでいる。新潭の東部には、「宴天下」といったエリアのメインレストランや民泊が位置する。新潭の南部は広場と隣接し、文峰塔、金元古城の遺跡、金元城壁の遺跡と一緒に、園内の主景観を構成した。

エリアの北部では、主に民泊、レストラン、お土産屋、民族衣装レンタル、カフェや雑貨などの商業店舗が密集している。建築物は歴史文化街区の町並みと調和するために、『洛陽市東西南隅歴史文化街区（旧城区）2013-2020保全計画』により、最高2階建てで10m以下でまとめられている。北門と南門を連結する道路沿いや新潭沿いのエリア以外の店舗からは、景との関わりがなく、視線も他の店舗に遮蔽される状態である。

全体的な特徴として、エリアの南部と中部は歴史的遺産や広場で構成した開放感のあるスペースに対して、北部は商業店舗が密集する比較的閉じられているスペースである。広範囲の緑地は金元古城の遺跡の周辺以外に計画されておらず、高木は新潭沿いに集中しているため、全体に緑地が少なく、人工的なイメージをもたらす。



図 4 - 1 - 2 - 2 - ② 遺跡とメイン建築の分布

シーケンス分析では、新潭、文峰塔、広場、金元古城遺跡が構成した主景観を巡る回遊動線上に基づいて、南部の正門から時計回りで見える12つのシーンの実際の写真を用いて現状と問題点について述べる（図4-1-2-2-③）。

正門から入る場合、シーン①、シーン②、シーン③は視界がよく、入り口からすでに景の全貌が一目了然となっている。明確に来場者を誘導するルートはなく、入り口は広場と隣接しているので、来場者は園内に入ってすぐに開放されている広場を自由に歩ける。そして、文峰塔や新潭まで辿り着く経緯は特に視界と所在空間の開閉変化がない。シーン④の視点場は金元古城遺跡と隣接しているが、壁で隔てられて古城の遺跡が全く見えない状態となっている。シーン⑤では宴天下レストランの前と新潭の間にある通路を通り抜ける際に取れたシーンである。宴天下レストランは新潭に面して、園内の鑑賞ポイントに位置する。正門から入って最初の開いている空間から閉じられている空間に進入するシーケンスの変わり目であるが、民泊やレストランの利用者以外は入ることができない。シーン①からシーン⑥までは、一方的に開放されている室外空間で構成され、移動方向と見る方向以外のシーケンスの変化が低い印象であった。

シーン⑥からシーン⑫までは、宴天下レストランを通り抜けて新潭の北部と西部の商業店舗が並ぶ空間である（図4-1-2-2-④）。本来の南方庭園において建築物の内部を歩きながら景の連続変化を鑑賞する空間であるが、この場合店舗と店舗の間が貫通していなく、回廊のような建築を繋げる空間もないため、閉じられた空間の外部から景を眺めて内部に入り、そして一回その空間を出てから同じ経緯を繰り返すこととなる。こうしたことによって連続変化するシーンが体験できなかった。

また、地形の起伏がなく、基本的に平地から景を眺めるのでシーケンスの演出に不利である。店舗が占める面積は敷地面積の半分を上回るが、北部に集中して並んでいるため、新潭、文峰塔、広場、金元古城遺跡沿い以外の空間からは視野が建築物に遮蔽される。景との関わりがある空間は少なかった。シーン①からシーン⑫までの回遊動線から離れた場所は、規模の小さい副景も設けられていないことで、全体的な印象としてシーケンスの変化は単調であった。正門からシーン⑥までは極端に開放空間で構成される一方、シーン⑥からシーン⑫までは景の変化が連続していないことが明確となった。



図 4 - 1 - 2 - 2 - ③主景観を巡る回遊動線上のシーンその 1



図 4 - 1 - 2 - 2 - ④ 主景観を巡る回遊動線上のシーンその 2

園内の機能的分区は大きく分けて北部の商業店舗エリアと南部の遺跡群エリアによって構成される（4-1-2-2-⑤）。北部の商業店舗エリアでは、民泊、Bar、お土産屋、民族衣装レンタル、レストランなどの店舗が混在している。宿泊、飲食、ショッピングなどの機能を提供し、来場者が長く滞在できるように計画されている。南部の遺跡群エリアでは歴史的魅力を来場者に見せるために、広場が設けられている。民族衣装での記念撮影、散歩、室外スペースでの一時的休憩などの機能を提供している。現地でのリサーチ時は、伝統風の結婚記念写真を現地で撮る来場者も見られた。エリアは多目的を満たす商業性質のテーマパークであることが明らかになった。

園区を維持する収益を得るために、店舗の総面積は敷地の約半分を占めるため、遺跡群を取り除いて、広範囲で緑地を設ける物理的なスペースがない。室外の自由に休憩できる場所は、主に新潭沿いの水辺に集中している。それ以外の室外休憩スポットは宴天下レストランと隣接する場所やエリア東北部の緑地帯2箇所がある。そのうち、宴天下レストランと隣接する休憩スポットでは、宴天下民泊の利用者だけが利用できる。エリア東北部のパブリックな休憩スポットは中心部の水辺休憩スポット以外に唯一の室外休憩所となる。遺跡群を連結する広場は石板で統一されていた平地であり、イベントを行う際に大勢が集まれるように設けられている一方、木陰のあるベンチなどの座れるスペースはない。一時的な散策、遊び、休憩より、長く滞在する来場者は独占するスペースがあるため、観光体験がより豊富であることが特徴である。



図 4 - 1 - 2 - 2 - ⑤ エリア内の機能的分区

エリア内では歩車分離を徹底し、緊急時以外の時、車は南正門のさらに南側に止まるか、南正門西部の車両出入口から地下駐車場に止まることができる。緊急時において、消防車は地下駐車場出入口の所在する通路を使用し、3箇所から園内に入ることができる。園内の歩行者通路は少なくとも5mの幅を確保することで、緊急車両はスムーズに各隅に到達することが可能である。歩行者は南正門か北門から園内に進入し、歩行者の動線は車両動線と交差せず、園内を安全に歩き回ることができる。歩行者動線では南部の正門から北門にわたって幅10mのメイン通りで連結されている。この南北方向のメイン通りを軸線に、東西方向に延びる小路がさらに4本が平行して並んでいる。そのうち、北側に位置する2本の小路では商業店舗が密集する空間を繋げる役割を果たし、南側に位置する2本の小路では、遺跡群を巡る鑑賞動線を構成している。ピンク色で表記した回遊動線は、園内最も景と関わる回遊動線であり、南方庭園の閉じられた主な回遊動線に当たる。南北方向のメイン通りでは新潭を渡る橋を含めて、清時代の洛陽城を構成する最も東に位置する大通りの一部であるため、橋は2017年にテーマパークの竣工時に作られた新しいものであるが、軸線の位置は歴史的な道と一致しているため、リデザイン時は明確に歴史的街路として示す必要がある。全体的に歩行者の動線は均等的に分布しているため、南北軸線上から、エリアのどこへも近距離で辿り着くことができる。ショッピングや緊急時の避難に合理的な動線計画と考えられる。不足点として、南正門から入って遺跡群を巡る回遊動線では、他の動線と回廊、植栽、構造物での区別がなく、不明確であることや、景と関わる動線がすくない問題点が挙げられる（図4-1-2-2-⑥）。



図4-1-2-2-⑥ 動線分析

4. 1. 2. 3. デザイン方針とコンセプト

従来のデザインプロセスでは上述の現状と問題提起から、望まれるパブリックスペースの有すべき都市機能を明らかにする上で、問題解決に向けてデザインコンセプトの検討段階に進行する。本研究ではそれらの都市機能を含めて、庭園のシーケンス特徴を取り入れたパブリックスペースを目指すため、従来の庭園を参照するパブリックスペースデザインプロセスの中で、見落とされやすいシーケンス景観の演出を重点要素の一環として考える。そしてデザインコンセプトの提案では、対象地を洛陽市整備計画内に位置づけ、その位置づけに必要な適切な都市機能の分析や庭園シーケンスの空間構成を総合的に考慮し、設計条件を明確にした上で行う。その関係性は図4-1-2-3-①で示す。

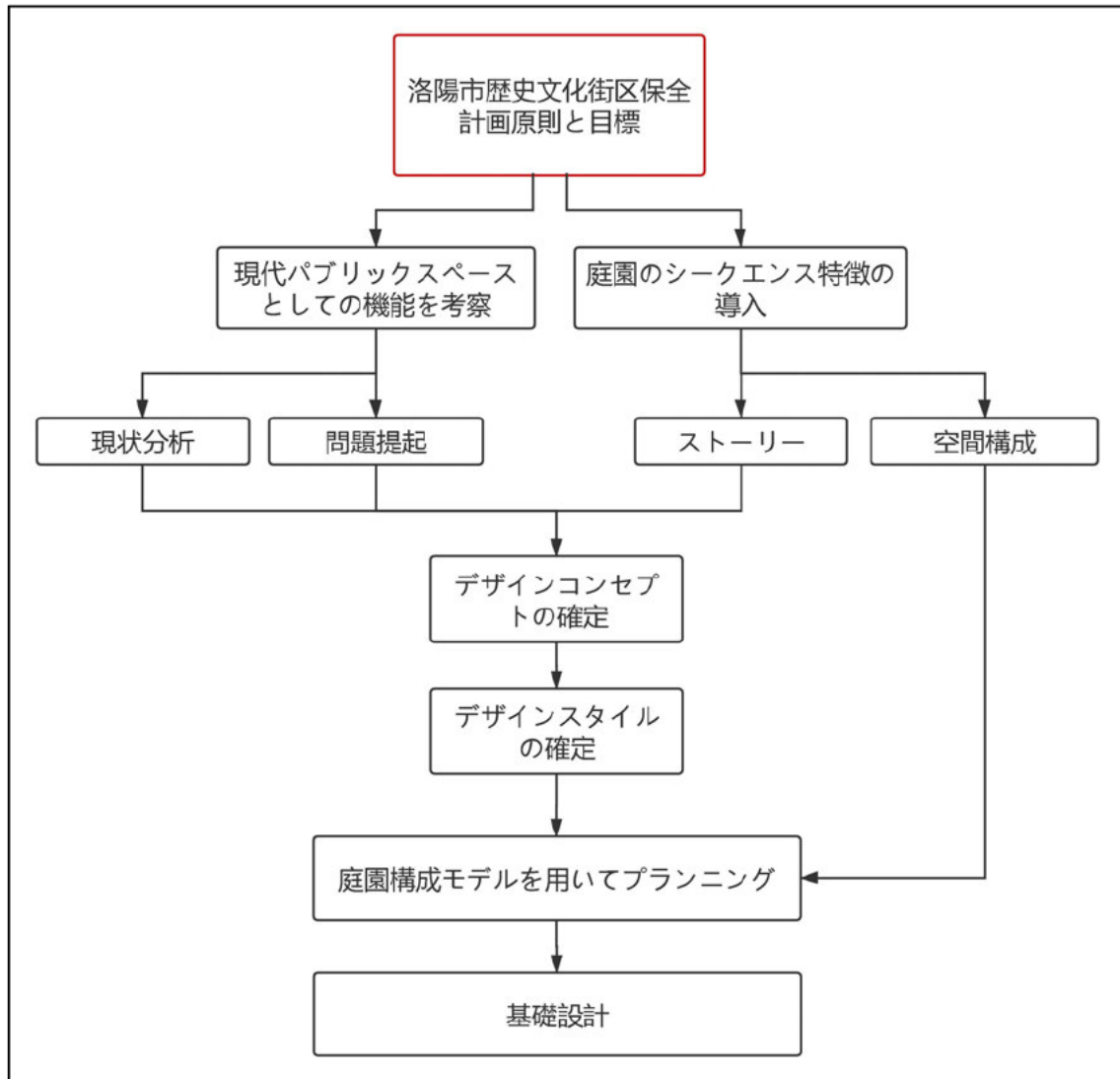


図4-1-2-3-① デザイン計画

洛邑古城テーマパークのリデザインは、『洛陽市都市全体計画(2008-2020)』や『洛陽市東西南隅歴史文化街区(旧城区)2013-2020保全計画』が明示した計画原則や計画目標と一致する。計画原則と計画目標は上述の中で言及していたが、歴史的遺産を保全する原則、歴史的町並みと環境を保全する原則や各種類の歴史的遺産を合理的に利用していく原則、そして、歴史文化街区と歴史的風貌の構成要素と特性を確実に保全する目標、歴史的町並みと風貌を保全する前提で都市機能を整備する目標や今後の街区管理や新たな計画に根拠や方向を明確に示す目標である。

上述の計画原則や計画目標を持って、洛邑古城テーマパークが都市のパブリックスペースとしての性質と機能、現状と問題点について、前文の平面上の空間構成、シークエンス分析、機能分析、動線分析を経て明らかにした。その改善すべき点は以下のようにまとめる。

パブリックスペースの機能性から、園区の面積に対して自由に休憩できる場が少ない中、室外休憩所の一部はテーマパークで宿泊する来場者が独占するスペースとなり、一部は中心部の景と離れているため、短時間の散策や休憩に来られる来場者が実質に使える居心地の良い休憩スペースは中心部の新潭に集中している。遺跡群を連結する広場は設けられているが、噴水、芝生や地形の起伏がないため、多様な使い方が想定されていない。最も面積の大きい建築、宴天下レストランや管理センター立徳苑は景の見せ場に位置するが、前者は利用者だけが入れるスペースに対して、後者は関係者以外立入禁止となっている。建築の使用方法を再検討する必要がある。そして園区を維持していく収益を得るため、商業店舗の面積が敷地の半分に至るなか、エリア全体的に石板で舗装されているため、緑地としての機能は果たされていない。

人流動線から、南北方向のメイン通りを軸線に、東西方向に延びる小路が4本が平行して並び、均等的に分布しているため、エリアのどこへも近距離で辿り着くことができる点はショッピングや緊急時の避難に合理的な動線計画と評価できるが、景を巡る回遊動線は特に強調されていなく、明確ではない。この点について、シークエンス景観の演出には不利である。

シークエンス景観の見せ方から判断し、入り口から池の南部までの経路では開放する室外空間が続くのにに対して、池の北部から南へ一周回る経路では閉じられている室内空間が続く空間構成であるため、「見えと隠れ」が交互する庭園シークエンスの空間構成と離れている。また、建物同士は隣接しているだけで、内部は貫通していないため、建物の内側を移動しながらシークエンス変化を楽しむことができない。頻繁に建物を出入りする繰り返しの中で連続するシーンが崩れてしまい、シークエンス景観において動的鑑賞の部分が失われている。そして広場では開放する平地であるため、正門から入る場合は景の全貌が

一目了然で、閉じられた空間から徐々に風景の全貌が見えてくる面白みや、風景を期待する心理変化が失われている。池、塔、遺跡はそれぞれ孤立して、一つの主景として鑑賞者が辿り着くまでストーリーの演出が見られないことは最大の問題点である。

上述の改善すべきところをまとめ、洛邑古城テーマパークの具体的なリデザインのポイントは以下で述べる。

①新潭、文峯塔、金元古城遺跡など現存する遺跡を保全し、景観として見せる。歴史的遺産を真実に伝達する。

②歴史的文化街区のスケール感や構造を保つこと、具体的には、南北門をつなぐ歴史的大通りの改修を保留する。他の街路は旧城区を参考に幅10m以内、消防車両が回転できる4.5m以上を確保する。建築は天井付きの空間構成で周辺の古民居と一致させる。建築物の高度については檐の最下部を基準に高さ8m以内に抑える。

③観光地として、憩い、賑わい、ショッピング、飲食、宿泊などの機能を提供する空間作りで、観光者を引き付ける。遺跡の保全やテーマパークの運営に必要な経費を得るために、商業店舗の数を確保する。歴史的資源を利用して得られる利益で遺跡の保全やテーマパークの維持を達成し、持続可能な良性のビジネスモデルとして地域活性化と宣伝を実現する。

④エリア内は歩行者専用のスペースとするが、緊急車両の出入り口や地下駐車場の出入り口を確保する。室外のパブリックスペースは緑被率を向上させ、より居心地の良い環境作りを行う。

⑤庭園のシークエンス変化を取り入れた空間構成で、アイデンティティーにふさわしいパブリックスペースデザインの可能性を示し、地域特有の歴史文化からエピソードを抽出し、シークエンス景観のストーリー性を作り出し、かつ体験できるように心掛ける。

上記のリデザインのポイントの中、①から④までは『洛陽市都市全体計画説明書』や現状分析から、比較的明確なデザイン目標と解決方法が導かれる項目であり、洛邑古城テーマパークといった現代パブリックスペースとしてデザインの下限を決定する条件である。一方、⑤は現地の歴史や文化に相応しいパブリックスペースデザインを目指し、歴史的表現とともに庭園文化と美意識の延長に重要な意義を有する。南方庭園は最初の非整形庭園から写意庭園に変化した頃から、庭園シークエンスは古くから園主が伝えようとするストーリーを、特定の空間構成を介して語ってきた。本研究で示した庭園構成モデルはその空間構成の方法や共通の規則を明らかにしたが、洛邑古城テーマパークのリデザインにおいて、地域特性に基づいたストーリーを見つけ出し、改めてシークエンス空間を通して見える先に風景の意味を裏付けるべきである。これは現代パ

ブリックスデザインの機能を満たした上で、歴史を表現する環境がどれだけ共感を生成、喚起できるかというデザインのターゲットを決定する条件である。

「見えと隠れ」のシークエンスと伴って展開していくストーリーは、洛陽という古都の歴史の中からエピソードを抽出して構成する必要性が考えられるが、留意しなければならないポイントは、異なる時代と異なる民族の統治者、そして異なる文化遺産が洛陽の土地に層を成して痕跡を残していることである。現代都市において歴史的魅力のある環境づくりとあって、具体的な歴史の出来事や様式を取り上げることは、歴史的にその背後にあった対立する文化の矛盾、偏見、誤解を引き起こす危険性がある。これを避けるには、民族や政治的立場と関係なく、その土地に溶け込み、生活していた誰もが感じ取れる文化的空気感や、それらと同時に広く外来者の興味や関心を喚起する歴史的、文化的、環境的エピソードの洗練が必要である。



図 4-1-2-3-② 山水宝地に位置する洛陽
「洛陽山水形勝」、明時代、『永樂大典』

洛邑古城テーマパークのリデザインにおいて、筆者が着目したエピソードは自然山水に恵まれている洛陽城のイメージである（図 4-1-2-3-②）。古代洛陽が13つの時代において首都として選ばれていた理由はその特殊な自然環境と深く関係する。北側は黄河が流れて、水資源を中原に提供しながら天然

の壁となっている。黄河との間に「もう山」が聳え立ち、黄河の氾濫から城を守っている。西には龍門山とよう山が洛河を挟み、一人が関所を守れば万人も陥落させることができない地勢を作り出した。洛河はまた洛陽城の南部を流れて、山之南、水之北という風水の極めて良い場所を生み出した。洛河より更に南に行くとソン山が東方向に延び、農業の発展に必要な平原をもたらしながら東部でもう山と合流することで、山水に包囲された洛陽城が生まれた。宋時代の司馬光^[33]が『温国文正司馬公文集』巻六のなかで、「四合连山繚绕青、三川滉漾素波明。春风不识兴亡意、草色年年满故城。烟愁雨啸奈华生、宫阙簪裳旧帝京。若问古今兴废事，请君只看洛阳城」と洛陽山水の巧妙や歴史について作詩した。今昔の盛衰を知りたいければ、四つの山と三本の河が纏わりる洛陽城だけを見れば良いと記述されている。また、「河山拱戴、形胜甲天下」と言われ、山水に恵まれる洛陽の位置は天下においても珍しいと表現する言葉もある。

こういった地勢は、第一章「道教の自然観に基づく造園模式」で言及した『桃花源記』の中の理想郷が位置するところと似たような点が見られる。理想郷へのアプローチでは、「洞窟に入り、最初はぎりぎり一人が通れる極めて狭い空間であったが、再び前に数十歩進むと視野が広まり、桃源郷が現れる」という隠れと見えのシークエンス変化によって、理想郷の良さが強調される。また、桃源郷式の景の見せ方と南方庭園の見せ方は同じく道教の自然の捉え方から由来しているため、洛邑古城テーマパークのストーリー展開のヒントが得られる。

ここでは、「山に見える」、「山に見えない」、「相変わらず山に見える」という三重界を経て山水間の洛陽城へわくわく近づいていくアプローチを、「見えと隠れ」のシークエンス空間構成を介してストーリー展開していく。計画として、第一段階の「山に見える」では、閉じられた空間で視界を処理し、景の一目の印象として、遠景に山がある印象を残す。第二段階の「山に見えない」では、開閉する空間を進みながら景に近づき、時に景の内部に入り、局所的に景を見せることで、山中にいるからこそ山に見えない造営を目指す。第三段階の「相変わらず山水に見える」では、開閉する空間から鑑賞体験がされて、山水を通り抜けて洛陽城に進入し、再度遠くの景を眺め、相変わらず最初に見た「山」であるという鑑賞体験を目指す。また、ストーリーの演出を支える空間構成は、前文で述べた洛邑古城テーマパークの現状と問題点、要求される都市機能を含めてプランニングを行い、庭園構成モデルを用いてデザインを深化していく。

4. 1. 2. 4. プランニング



図 4 - 1 - 2 - 4 - ① プランニングの流れ

プランニングでは、Rhinceros上での敷地作成、現状分析に基づくゾーニング、「洛陽山水形勝」に基づく景観計画、そして回遊動線の範囲決定を経て作成した（図4-1-2-4-①）。その詳細は以下で述べる。

①敷地作成では、現地リサーチで得られた図面を基に、デザイン対象地の範囲や地形をRhinceros上で作成した。また、『洛陽市東西南隅歴史文化街区（旧城区）2013-2020保全計画』により、新潭、金元古城遺跡、文峰塔、金元古城城壁遺跡や南北を連結する街路など史的遺産は現状を保全する方針で、図面上にそれらの史的遺産を留めた。

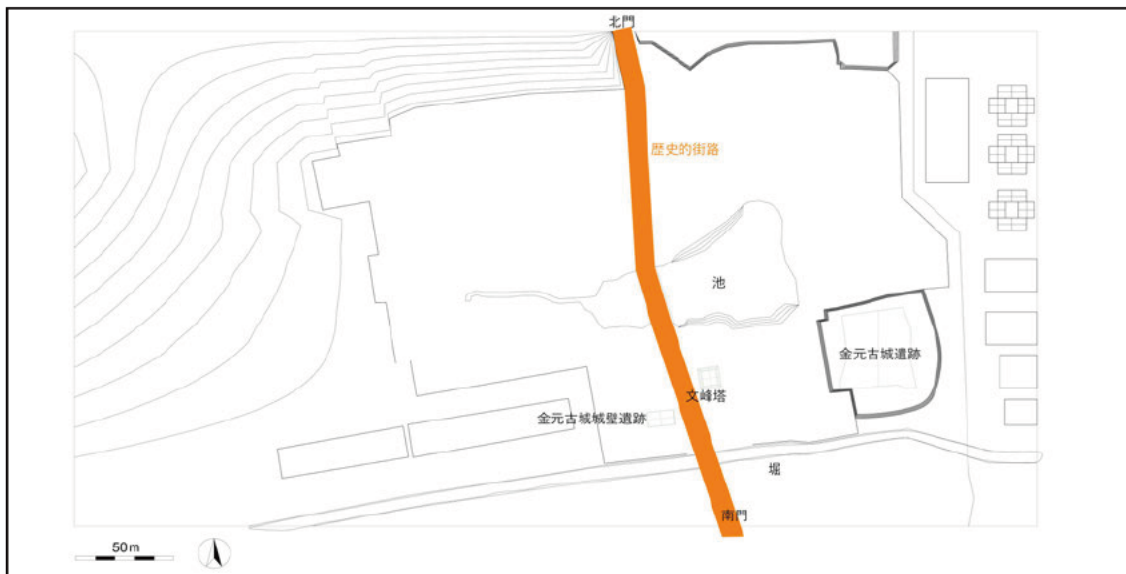


図 4 - 1 - 2 - 4 - ② RH上での敷地作成、2021年10月作図

②ゾーニングでは、現状分析やシーケンス景観分析に基づいて行った。商業店舗の面積を確保するため、新潭よりエリア北部の店舗を収めるゾーンは現状維持する。宴天下レストランが位置する東部では、風景の全貌が眺望できるスポットであるため、新潭に面して庭園のメイン建築を配置する。南正門から文峰塔、金元古城遺跡、金元古城城壁を含む南部エリアでは、大勢が集まる可能性に備えて広場を計画する。中心部の新潭を巡るエリアでは、水辺に接近できる散歩道と遊びの場として計画し、一定の間隔で風景を眺める休憩スポット

を配置する（図4-1-2-4-③）。



図4-1-2-4-③現状分析に基づくゾーニング、2021年10月作図

③景観計画ではゾーニングで示した庭園となる南部エリアに配置する景観の範囲とテーマについての計画である。具体的に「洛陽山水形勝」を参照に、北門入口エリアはもう山、西北隅はシャオ山、西南隅は伏牛山、東南隅はそん山、そして東部の平原でそれぞれの自然の山をイメージする造形を行う。東部の平原と対比し、新潭西部の形に合わせて険しい渓谷を作り出す。実際の洛陽一帯と同様に西部から東部に渡って険しい山から平原まで変化する地形の特徴をモチーフに、敷地の微地形を作り出す。新潭、文峰塔、金元古城遺跡や金元古城城壁遺跡が連結するエリアは庭園の主景観として計画を行った（図4-1-2-4-④）。

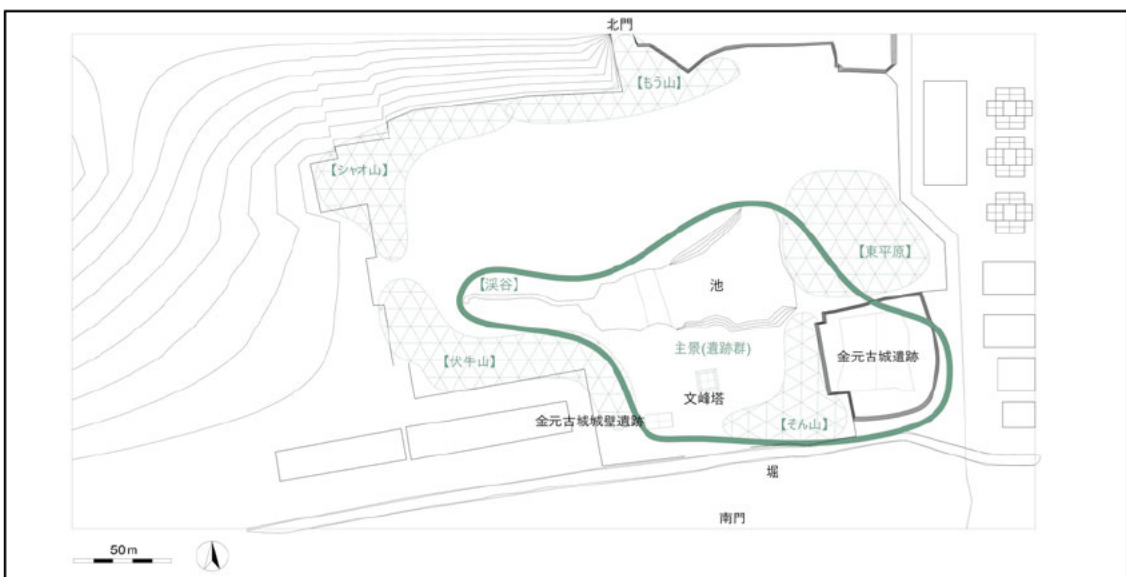


図4-1-2-4-④「洛陽山水形勝」に基づく景観計画、2021年10月作図

図4-1-2-4-④で示した景観計画やデザインコンセプト「洛陽城にわくわく近づく」により、店舗が密集する北部エリアは「洛陽城内」のイメージと一致する。また、遺跡群を巡る南中心部の景観は「洛陽城中」、北、南正門エリア及び敷地外部は「洛陽城外」としてそれぞれの計画範囲を定めた(図4-1-2-4-⑤)。

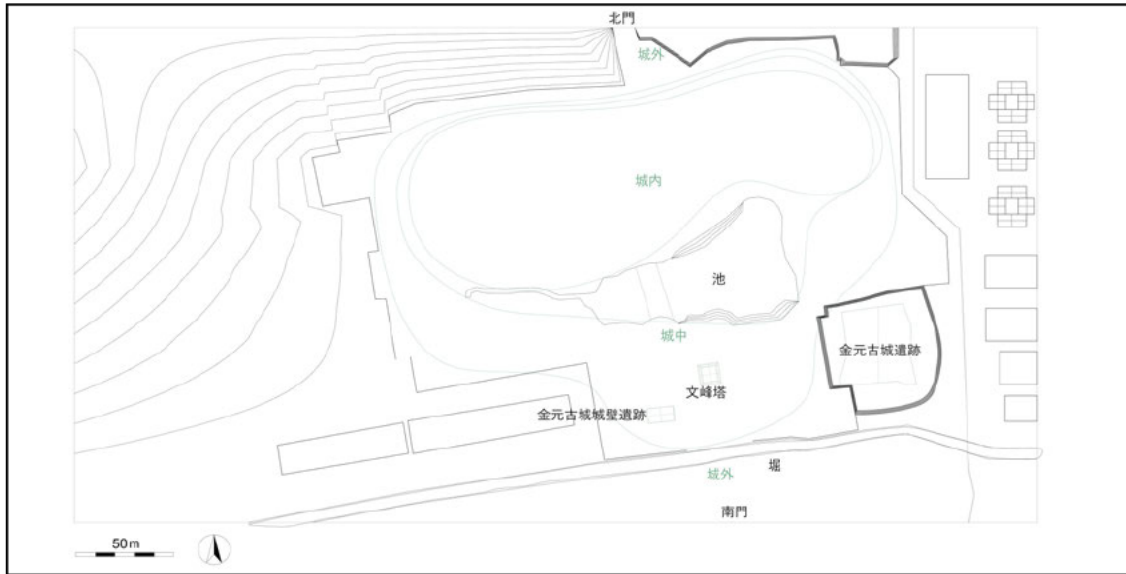


図4-1-2-4-⑤城内、城中、城外の計画範囲、2021年10月作図

④回遊動線計画では、遺跡群が繋がった主景観を巡る回遊動線に基づき、デザイン方針とコンセプトで示した風景の三重界の造営を目標とする。南正門エリアは第一重界「山に見える」として設定し、閉じられた空間で可視範囲を抑えて、景のひと目の印象をもたらす。南正門から両サイドに向かって移動する経路は第二重界「山に見えない」として設定し、開閉する空間を進みながら景に近づき、時に景の内部に入り、局所的に景を見せることで、山にいるからこそ山に見えない造営を目指す。新潭東部のメイン建築や北部のエリアは第三重界「相変わらず山に見える」として設定し、山水を通り抜けて洛陽城に進入し、開放空間から景の全貌を見せる。開閉する一連の空間を歩きながら、少しずつ庭園の全体像が視野に現れる鑑賞体験を目指す(図4-1-2-4-⑥)。

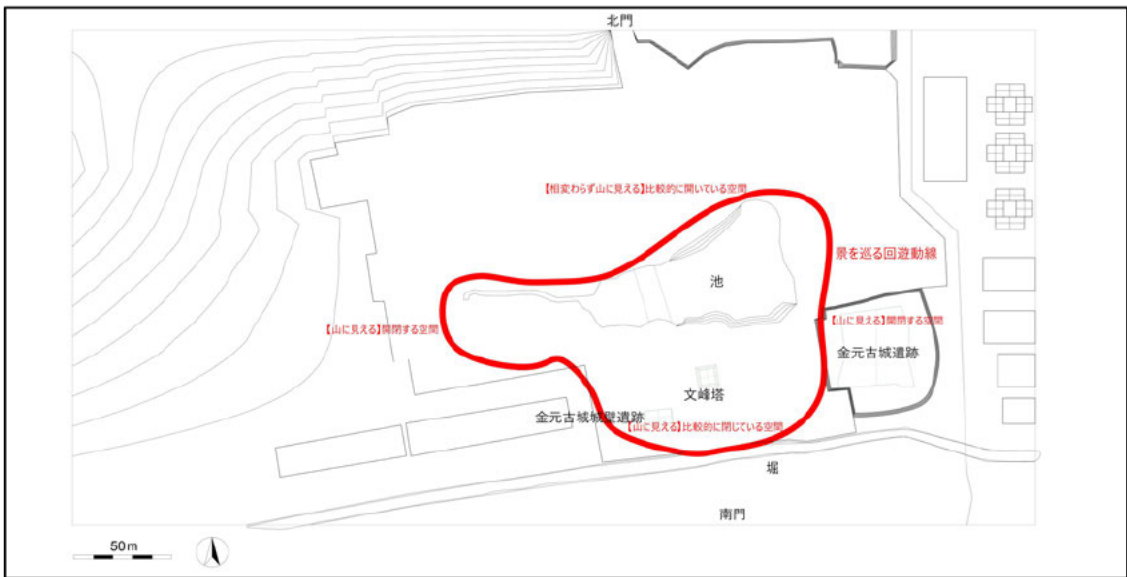


図 4-1-2-4-⑥ 主な回遊動線計画範囲、2021年10月作図

⑤プラン決定では上述の①敷地作成、②現状分析に基づくゾーニング、③「洛陽山水形勝」に基づく景観計画や④回遊動線計画でそれぞれ示したプランを重ねて作図したものである（図4-1-2-4-⑦）。テーマパークの現状と比較し、北側の建築群と南部の遺跡を中心とする庭園で構成する全体像は一致するが、南部景観のイメージと由来、回遊動線と伴う鑑賞体験の造営はより明確に計画されたプランとなる。最終プランに基づいて、本研究で示した庭園構成モデルを導入し、デザイン深化していくプロセスは次の節で述べる。

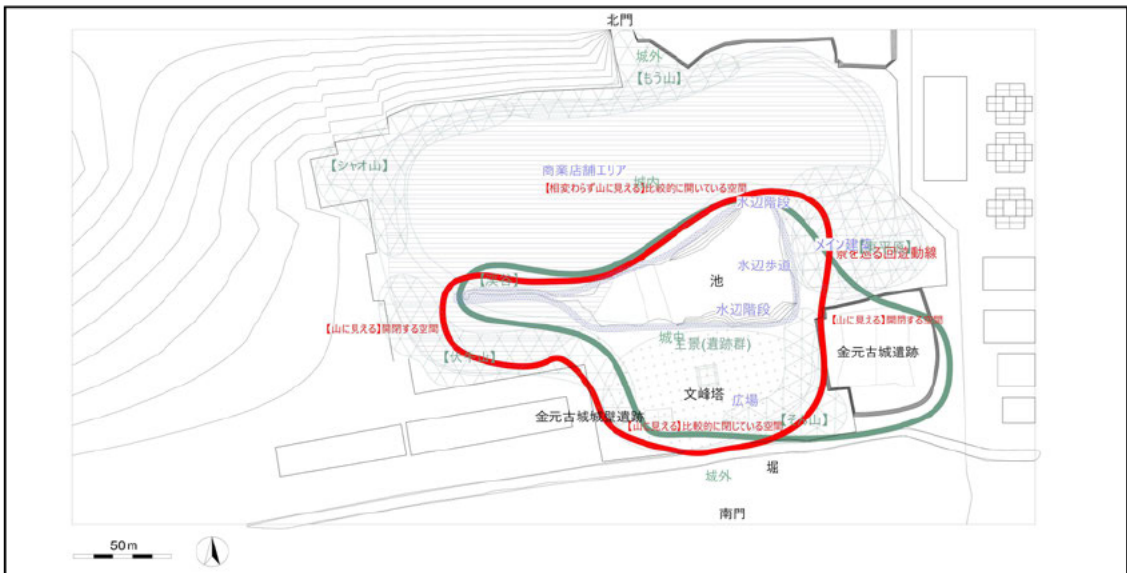


図 4-1-2-4-⑦ 最終プラン、2021年10月作図

4. 1. 2. 5. 庭園構成モデルを用いる基礎設計

本節では「4. 1. 2. 4 プランニング」で示した最終プランを基に、GH上の庭園構成モデルを用いたデザインプロセスについて述べる。

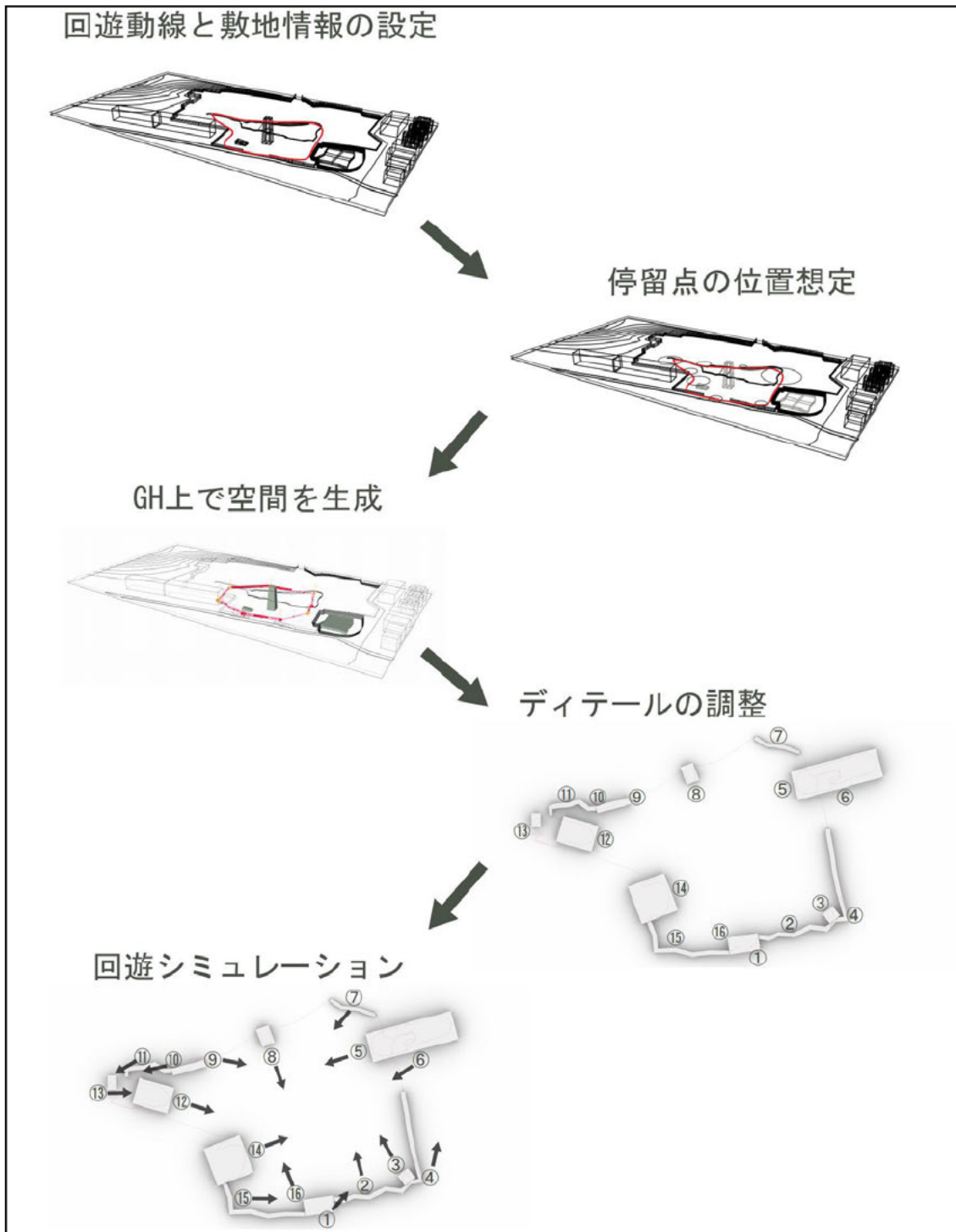


図 4-1-2-5-① 庭園構成モデルを用いて空間生成の手順

空間生成のプロセスとして、最終プランで示した主な回遊動線や、敷地の情

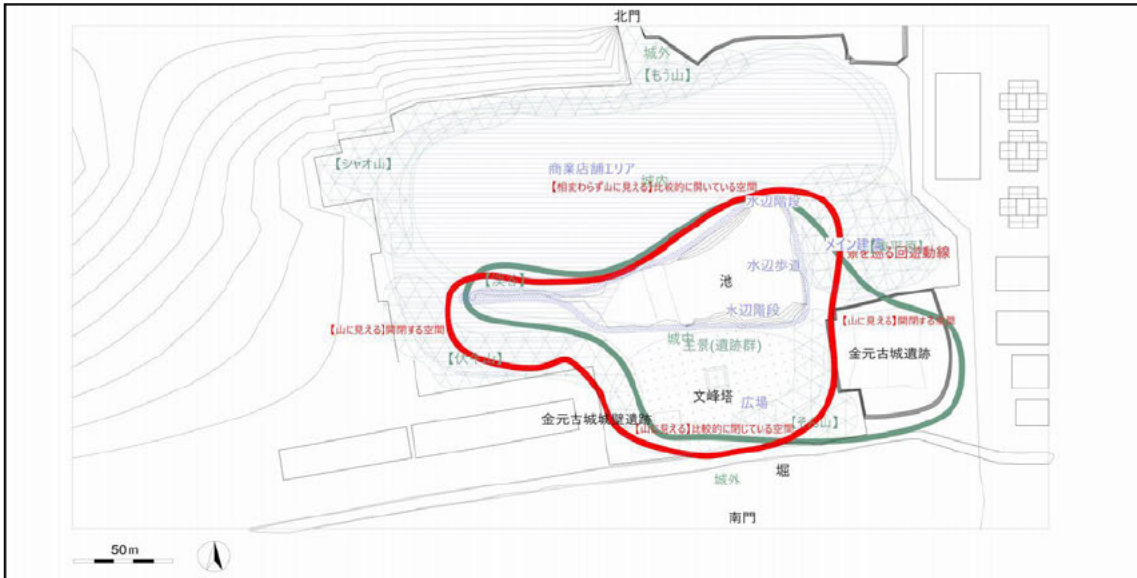
報をパラメーター群 a に設定し、空間生成の範囲を定める。池や遺跡群を巡る一連の停留点を計画範囲内に生成した後、各停留点を連結する通過点を生成する。「3. 2. 分析データから見る庭園の特徴」で示した諸データの許容範囲内に収めるように、各空間の詳細調整を行う。得られた回遊動線上の連続空間に、アイレベルカメラを設置し、回遊シミュレーションを行うことで、景と景の見せる空間との位置関係を検討する。景観計画を基に、具体的なデザインスタイルを決定し、デザイン提案に至る（図4-1-2-5-①）。

図4-1-2-5-②では、最終プランで赤線で表記された主な回遊動線や、敷地の情報を、GH上の庭園構成モデルに導入し、空間を自動生成する段階を示す図示である。庭園構成モデルのデフォルト設定では、生成した各空間をデザイン目標に近づけるため、スケール、方向、開口タイプや数など、全体的に各パラメーターの調整が必要である。

図4-1-2-5-③の上部と下部はそれぞれ、手動調整後の停留点平面構成図、南門から北方向を眺めるパースペクティブ図である。停留点の詳細調整では、池東部に最も面積の大きいメイン建築や、閉じる空間から回遊が開始するように南正門に位置する入口の開閉度に留意しながら、各空間が中心部の主景観に面するように方向と開口タイプの調整を行った。

図4-1-2-5-④の上部と下部はそれぞれ、停留点を連結する通過点を手動調整したパースペクティブ図、庭園構成モデルで得られた連続空間の平面図である。通過点の詳細調整では「3. 2. 分析データから見る庭園の特徴」で示した、移動距離14.87m以内に方向転換が発生する特徴を基に、南部は閉じられた回廊と近似する空間、北部は屋外の折り曲がる空間を配置し、開閉度の対比を作り出した。

図4-1-2-5-⑤では、庭園構成モデルを用いて生成した連続空間の回遊シミュレーションで、アイレベルで各空間から実際に見えるシーンを記録した図示である。回遊シミュレーションは、ライノセラス上の軌跡カメラを用いて行い、実際はワンフレームごとに24枚、合計15000枚ピクチャーで合成する動態のアニメーションとして出力した。論文ではすべてを記録することが困難であり、各空間の中心部あたり、及び景に向かっているシーンを選出してまとめた。回遊シミュレーションを通じて、「4. 1. 2. 6. デザイン提案」で行う造景に必要とする、景と景を見せる連続空間の位置関係が定められ、GH上で庭園構成モデルを用いる空間生成と調整作業が完了した。



上: 赤線の回遊動線を庭園構成モデルのパラメーター群aに導入する
 下: 回遊動線上の空間生成(手動調整前)

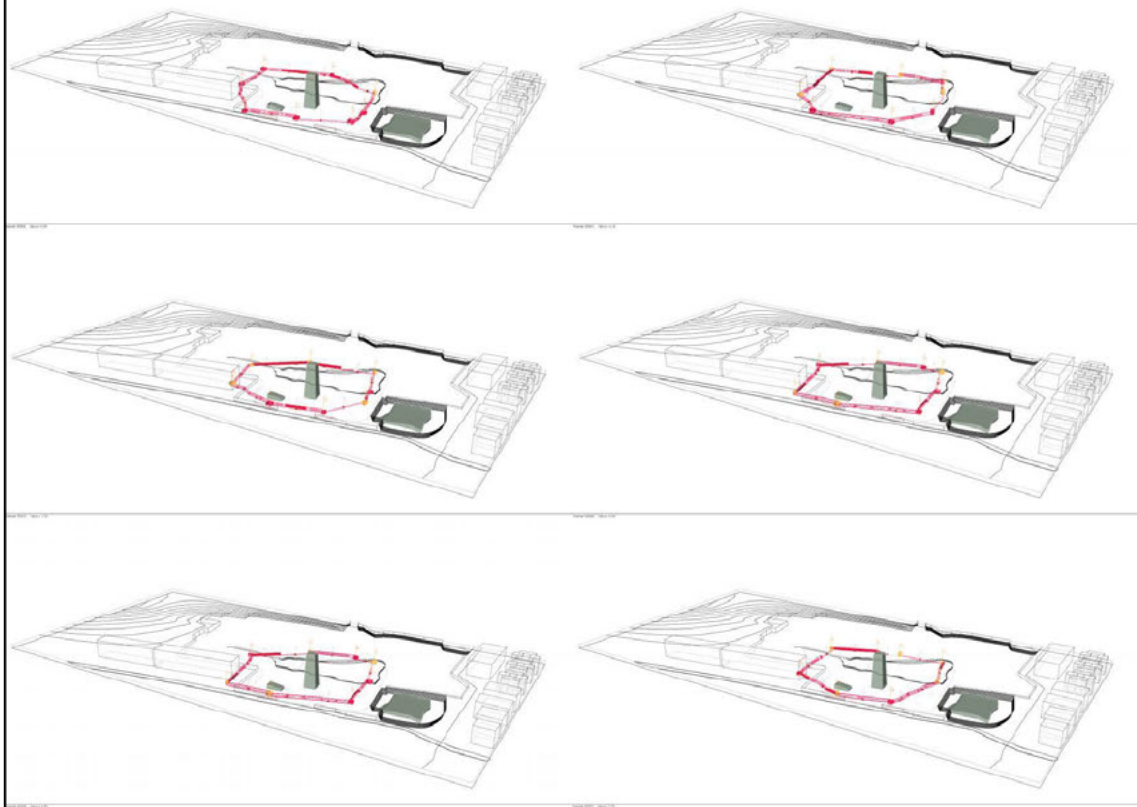


図 4 - 1 - 2 - 5 - ②庭園構成モデルを用いて空間生成、2021年10月作図



上:平面図
下:パースペクティブ図

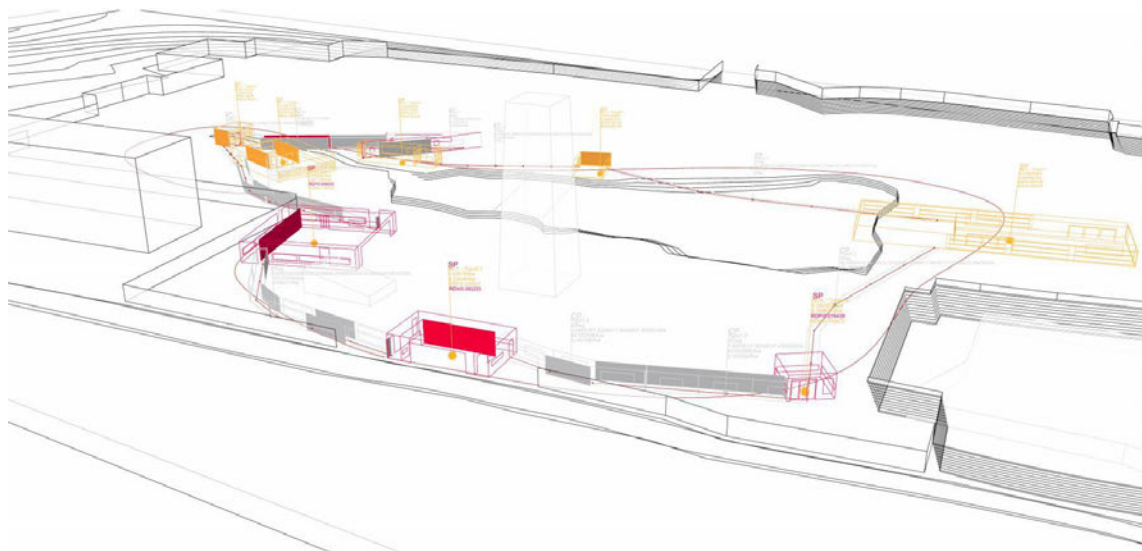


図 4 - 1 - 2 - 5 - ③ 停留点の手動調整、2021 年 10 月作図

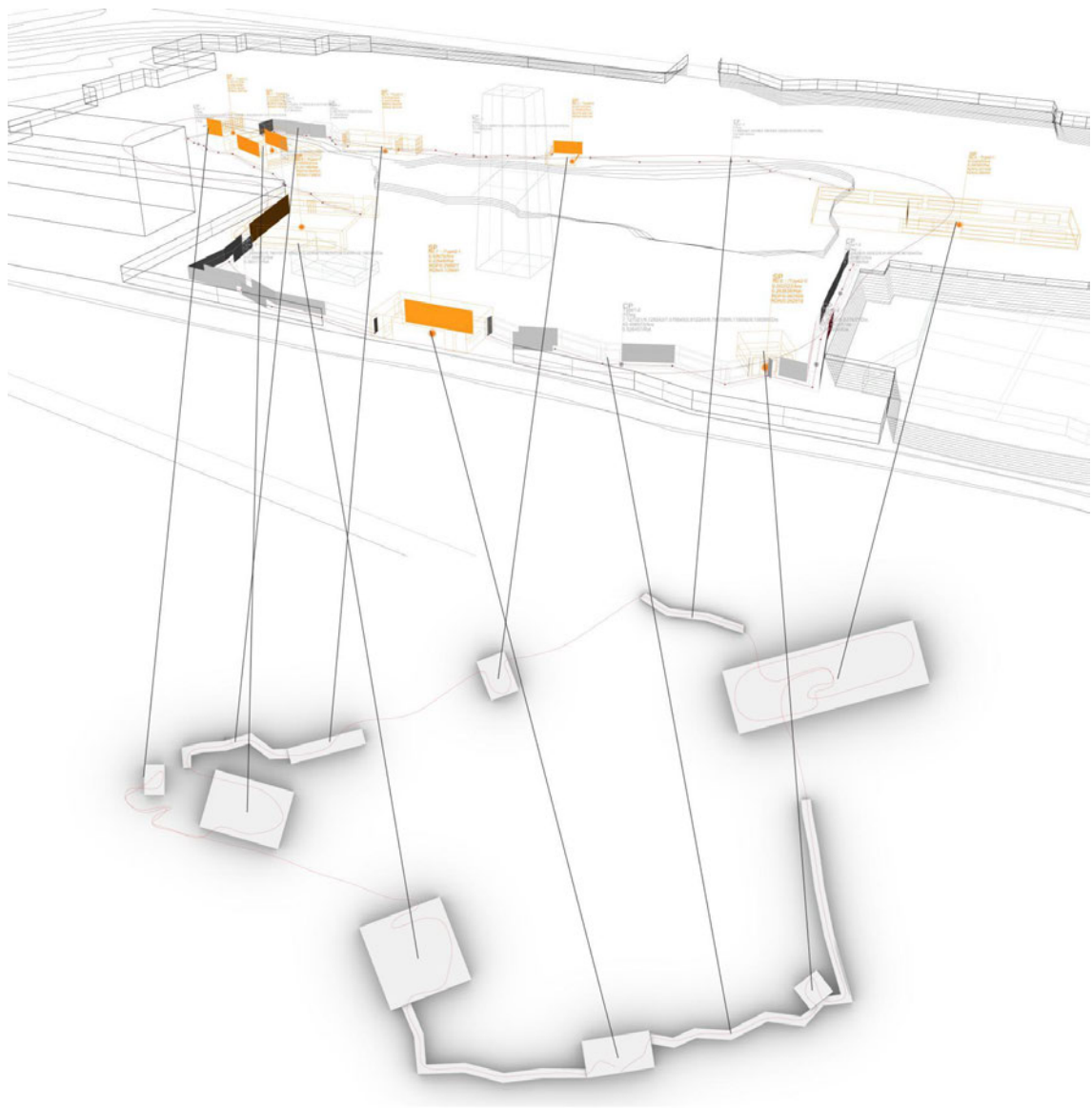


図 4 - 1 - 2 - 5 - ④ 通過点の生成及び各空間のデータ校正、2021年10月作図



図 4 - 1 - 2 - 5 - ⑤ 回遊シミュレーションを経て各空間と景の位置関係の確認、2021年10月作図

4. 1. 2. 6. デザイン提案

本節では、庭園構成モデルを用いて生成した連続空間や景観計画を基に造景を行い、具体的なデザインスタイルを決定して、洛邑古城テーマパークのリデザイン提案を視覚化したプロセスについて述べる。

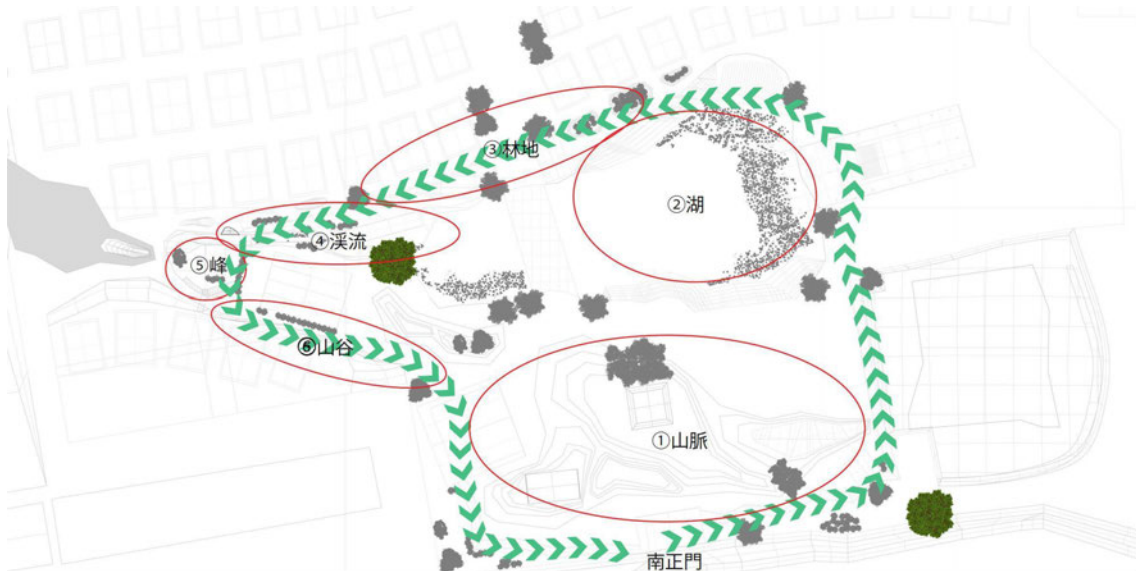


図 4 - 1 - 2 - 6 - ① 回遊動線上の連続空間と景の位置関係、2021 年 11 月 作 図

図 4 - 1 - 2 - 6 - ① では主景観の全体像を示す平面構成図である。主景観では①山脈、②湖、③林地、④溪流、⑤峰や⑥山谷、6つの自然風景をイメージした景で構成した。従来の南方庭園の山では、高くボリュームも大きく、鑑賞者が実際に登ったり洞窟に潜ったりすることができる大規模の築山も見られる。ここでは『洛陽市東西南隅歴史文化街区（旧城区）2013-2020 保全計画』に明記された建造物の高さ制限や、南正門の広場に大勢が集まる可能性に備えて、舗装の色違いと形状、屋根の形と、壁の形で平面上で「山」を表現している。その形は『園冶』に書かれている痩せる、皺む、透ける、漏れるという築山の特徴をイメージしたものである。

図 4 - 1 - 2 - 6 - ② では庭園構成モデルを用いて生成した連続空間や、回遊シミュレーションに基づいて、リデザイン後のイメージを示すパースペクティブ図である。左側は各空間から見える景を示したイメージ図に対して、右側は同視点から見た、建築装飾やスキンが加えられた完成イメージ図である。南正門から進入し時計回りで回遊動線上に見られる、合計 16 つのシーンを視覚化した。

造景に留意した点は以下で述べる。

①山脈：南部に散々と遺跡を連結し、最も大きい面積を用いて他の景とメリ

ハリを付けることで、文峰塔を中心とした主景観を作り出した。東南隅には隆起する非規則形状の屋根で山のイメージを表しながら、子供や大人が両方楽しめる憩いの場を設けた。

②湖：南方庭園を想起させる睡蓮を水面のアクセントとして用いた。池南部と北部は、鑑賞者が水辺にアクセスできる階段を保留した。動線上の開放空間が必要以上に継続し、次の風景への楽しみが失われることを避けるため、池東北部では透ける山を配置し、視界を隔てる処理を行った。

③林地：開放感を保ちながら、直線的移動を避けて折り曲がる屋外の園路を作り出した。高木と竹林を動線両側に配置し、林中を散策する体験を目指した。

④溪流：蛇行する新潭西側の形状に従い、川を挟んで両サイドに閉じられた空間を設け、東から西へ向かって視野が徐々に狭まっていく。林地の開放された園路と対比する関係性を持たせた。また、狭小空間の圧迫感を緩和するため、各空間の開口部から見える範囲をシーンごとで確認し、植栽を配置した。

⑤峰：西側の突き当りに高地を設けることで、溪流を通過する際に遠くの視線上に現れる風景を補った。また、東部の庭園全体の風景が鳥瞰できる空間に配置し、渓谷の蛇行する狭小空間の鑑賞視野と対比関係を持たせた。

⑥山谷：東部から西部へ向かって、両サイドが徐々に高くなっていく微地形を作り出した。園路は奥の風景が見えないように折り曲がりながら谷に進入するように設けられた。平地から園内最も視野が狭い溪流へ自然に移り変わるために、移動とともに前方の空間が徐々に狭まっていく造営を目指した。

人工構造物のデザインスタイルでは、南方庭園に見られる白壁、黒瓦、灰色系の舗装という素朴な色違いを用いる。停留点を連結する回廊は、高低が異なる屋根を設けることで、遠くから見て山脈を想起させる。植栽では竹、睡蓮、水辺の柳など、南方庭園のシンボルとされる植物を選定した。最終提案の平面図は図4-1-2-6-③で示す。南正門から北へ向かう断面図は図4-1-2-6-④で示す。

研究作品「庭園構成モデルを使用した提案：洛邑古城テーマパークリデザイン」では3つの部分で構成した。1-①は縮尺1:800で作成した洛邑古城テーマパークリデザイン後の模型である。1-②は約10分間の回遊シミュレーションである。1-③は本節で述べた、庭園構成モデルを用いたデザインプロセスをまとめた図示である。その詳細は以下で述べる。

作品名：庭園構成モデルを使用した提案：洛邑古城テーマパークリデザイン
作品1-①模型：洛邑古城テーマパーク（図4-1-2-6-⑤）

サイズ：1200mm×2400mm×300mm

スケール：約 1:800

素材：スチレンボード、合板、ポリプロピレン板 1.5mm、画用紙、アクリ

ルなど

作品 1－②動画：回遊シミュレーション

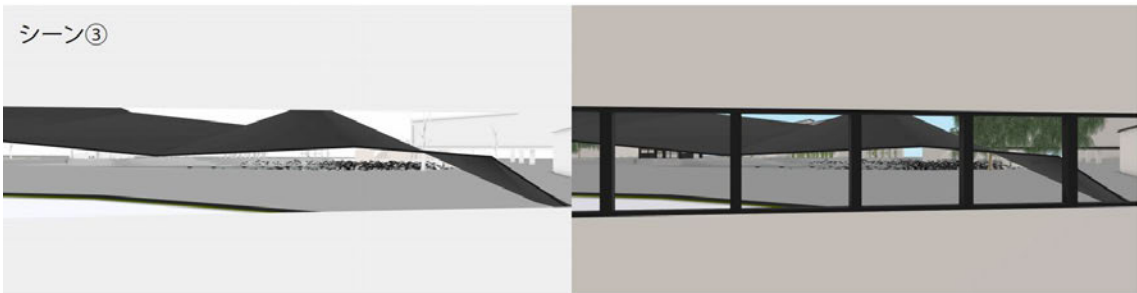
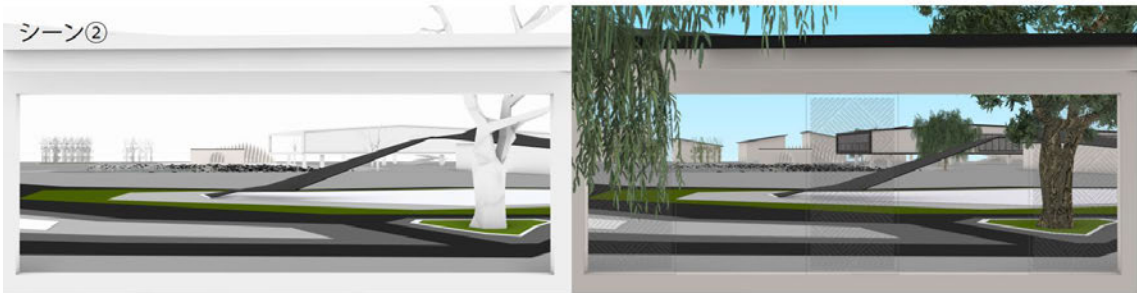
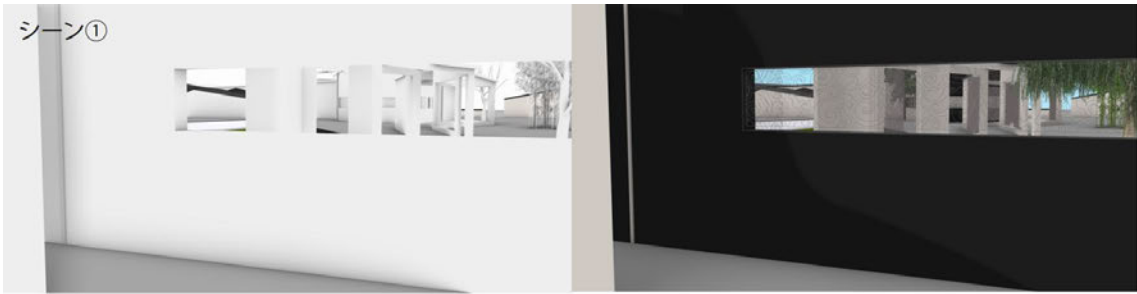
時間：10min24s

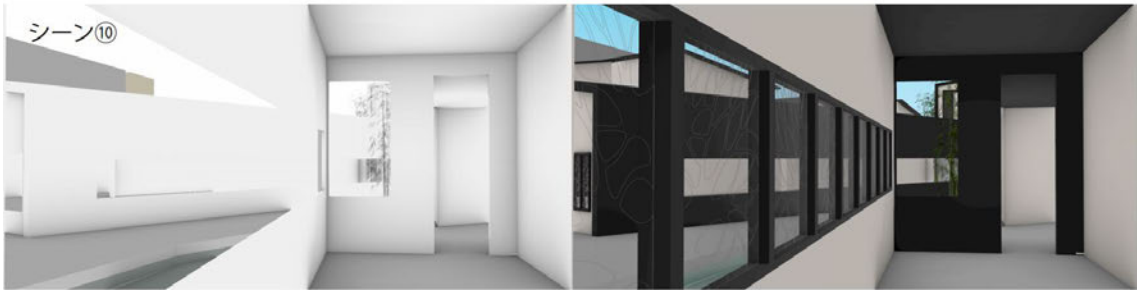
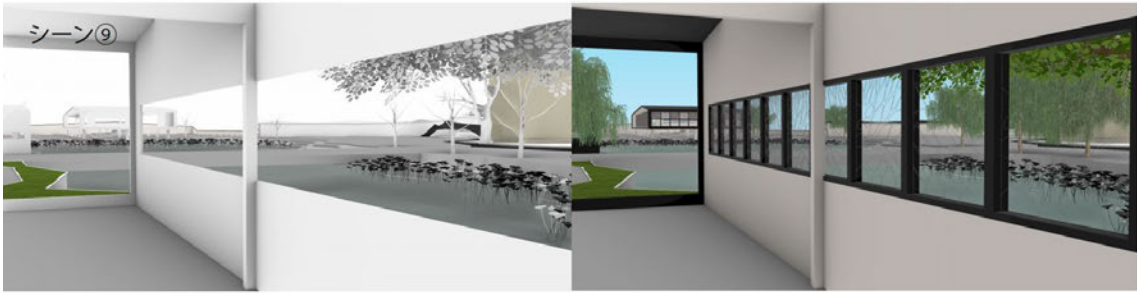
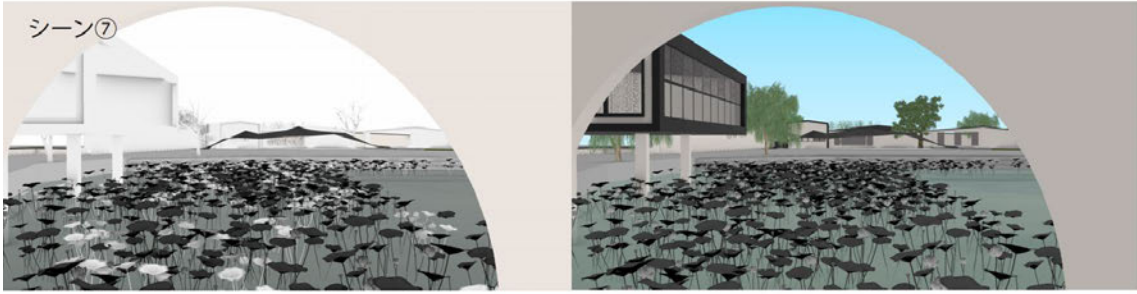
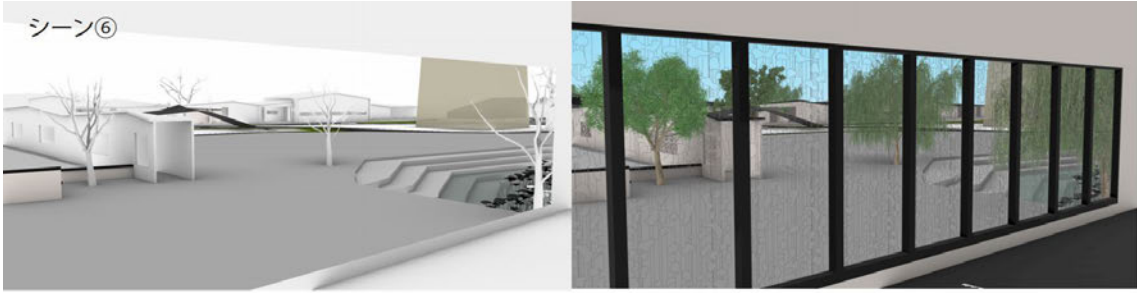
素材：プロジェクターによる3DCG動画をプロジェクション

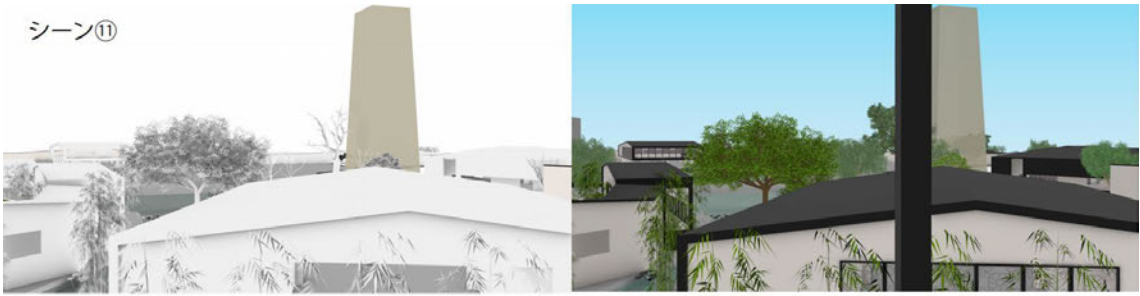
作品 1－③プレゼンボード：庭園構成モデルを使用したデザインプロセス図
示

サイズ：B0(サイズ)×4

素材：スチレンボードに出力プリント貼り







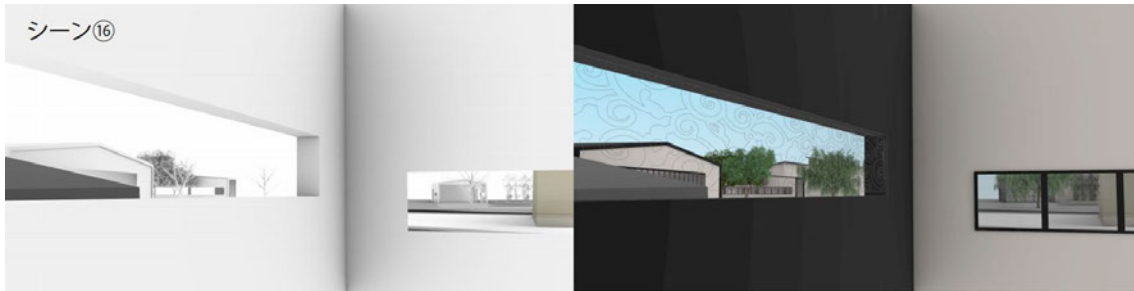


図 4 - 1 - 2 - 6 - ②リデザイン後の主景観イメージ

左：回遊シミュレーションに基づく造景

右：建築装飾及びスキンを加えたイメージ

2021年10月作図



図 4 - 1 - 2 - 6 - ③洛邑古城テーマパークリデザイン提案最終平面図

2021年10月作図



図 4 - 1 - 2 - 6 - ④断面図（南正門から北へ向けて）

2021年10月作図

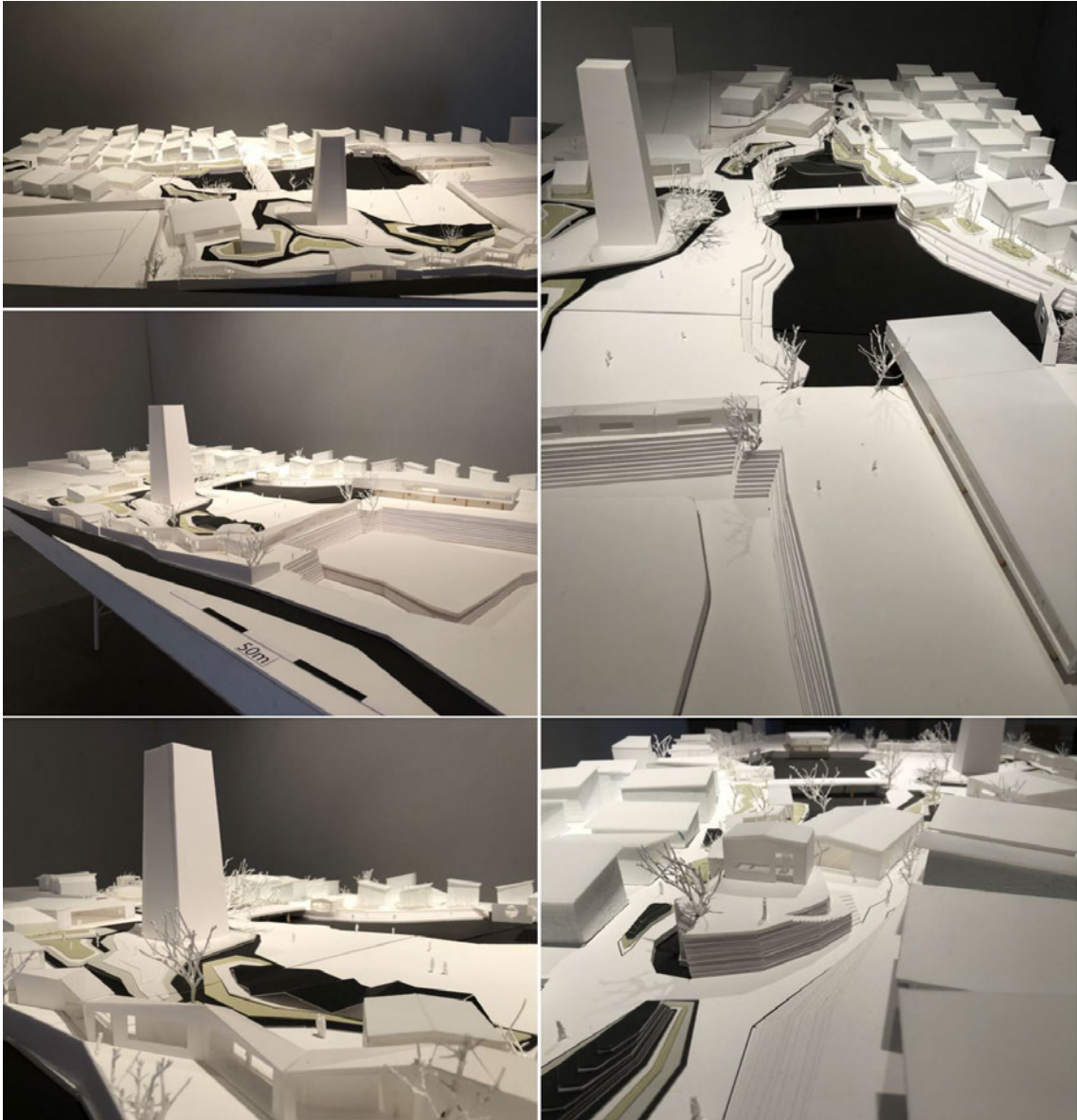


図 4 - 1 - 2 - 6 - ⑤ 洛邑古城テーマパーク模型

4. 2. 庭園構成モデルの修正

本節では「4. 1. 2. 庭園構成モデルを使用した提案：洛邑古城テーマパークリデザイン」で示したデザインプロセスの中で気づいた問題点や修正箇所について述べる。

庭園構成モデルを用いて停留点や通過点の生成にあたり、そのアルゴリズムでは、先に開口部タイプに基づいて空間を分類し、異なるタイプの空間が集合したライブラリーを作り上げた。そして、停留点や通過点の数と同等のライブラリーをセットすることによって、同構造のパラメーター群を用いても各空間の生成はそれぞれ独立した計算が行われる。その利点として、デザインを行う側はパラメーター群の構築ロジックに熟練すれば、庭園構成モデルの全体はパラメーター群の重複だけなので、短時間内で庭園構成モデルを理解することが可能である。しかも、本研究で示した庭園構成モデルは、庭園の全体的構造から特定の空間を構成する一面にある特定の窓や扉まで、コントロール可能である。加えて、一つの開口部は更に高度、位置、数など細部まで調整可能である。このようなパラメトリック・モデルのコントロール可能な範囲の拡張に従って、より高いコンピューターの計算能力が必要となる。しかしながら、現段階の **Rhinceros** や **GH** での計算能力には限界が存在する。本研究実験においても、庭園構成モデルを用いてデザイン検討を行う際、停留点や通過点の数量増加とともに、空間が生成されるまでの遅延は明らかであった。本来デザイン検討と意思決定をより効率的に行うためのツールは、**PC** の計算能力の差によって、その優位性が左右されてしまう。

今後 **Rhinceros** や **GH** の計算能力の向上に連れて、上述の問題点が緩和されると考えるが、現段階での計算環境において解決方法として **2** つが挙げられる。一つ目は、ライブラリーに所存される空間のコントロール可能な範囲を縮小すること、または、ライブラリーに所存される空間のタイプをさらに簡略化することである。**2** つ目は、一部のパラメーター群を閉じて空間生成を行うことである。前者では、デザイン側のコントロール可能な範囲が狭まるデメリットがある。効率性と模索できる範囲をチョイスし、バランスを取ることがポイントである。庭園構成モデルの模索できる範囲が狭まることを避けるには、デザイン側がニーズに合わせて必要とするライブラリーを事前に明確とし、自ら必要とするライブラリーを立ち上げることが望まれる。故に、ここでは後者もしくは、デザイン検討の前段階にデザイン目標をできるだけ明確にし、隅々まで全部庭園構成モデルで作成せず、明確な部分を先に **Rhinceros** 上で作っておくことが、現段階の最優解として考えられる。

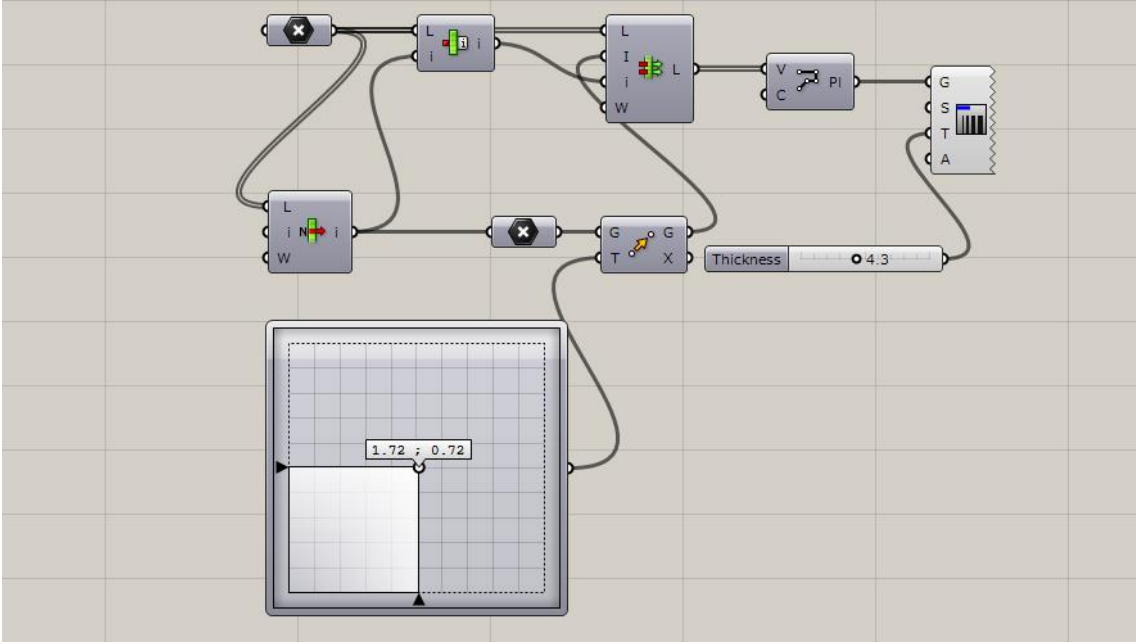


図 4 - 2 - ① GH上の MD Slender 、 2021 年 11 月 作 図

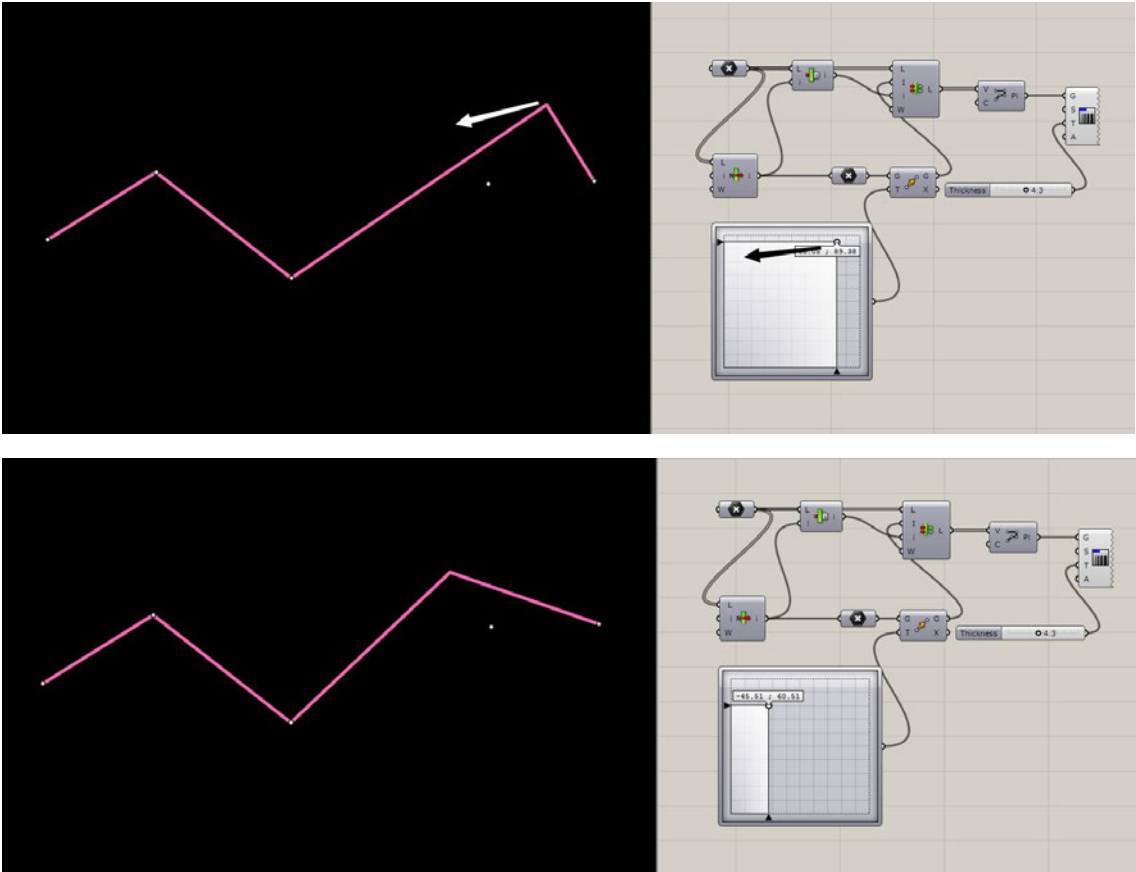


図 4 - 2 - ② MD Slider の 工 作 原 理 、 2021 年 11 月 作 図

上 : 矢 印 の 方 向 に 従 っ て ター ゲ ッ ト を 移 動

下 : ター ゲ ッ ト 調 整 後

また、通過点の方向転換や、弯曲が発生する位置の設定では、MD Slider を通して実現している（図4-2-①）。そのアルゴリズムは、通過点の折り曲がる節点をGH上のMD Slider に置き換えることで、調整範囲が設定された座標値で、節点の位置を調整可能にする（図4-2-②）。MD Slider を用いる利点は2つある。一つ目は、Sliderの座標値を直接入力することで、精密な調整が可能である。2つ目は、MD Slider 上のポイントをマウスでドラッグすることでも、節点の位置調整が行える。座標値の直接入力と比較して指定の場所に精密に節点を移動させることはできない一方、マウスのドラッグ操作でデザインを行う側にやさしく、直感的な調整ができる。

しかし、実際に洛邑古城テーマパークのリデザインに庭園構成モデルを用いた結果として、通過点の方向転換と節点の数調整が最も手間がかかった。その理由は、節点の数が増えるたびに、節点とGH上のMD Slider のペアリング作業が必要である。通過点形状の頻繁な調整にはMD Slider が不向きであることが明らかになった。

解決方法としてMD Slider の代わりに、物理演算のシミュレーションが行えるプラグイン「Kangaroo2」^[34]を導入した（図4-2-③）。Kangaroo2は本来、力学法則のシミュレーションと再現を支援するプラグインであるが、ここで求めることは、通過点形状の頻繁な調整に、常に節点の数変化に合わせてMD Slider と一対一の関係性を保つ繁雑の作業を省くことである。Kangaroo2を用いて節点の間に弾力と伸縮力のバランスを取り、節点の数調整とともに節点同士は常に弾力と伸縮力に制御されることで、すべての節点を随時コントロールすることが実現された。

実際に節点調整の操作は図4-2-④で示す。Kangaroo2の導入は、MD Sliderと同様にマウスのドラッグ操作を用いて人間と近い直感的な調整ができる利点が保たれ、かつ効率面の問題も解決された。

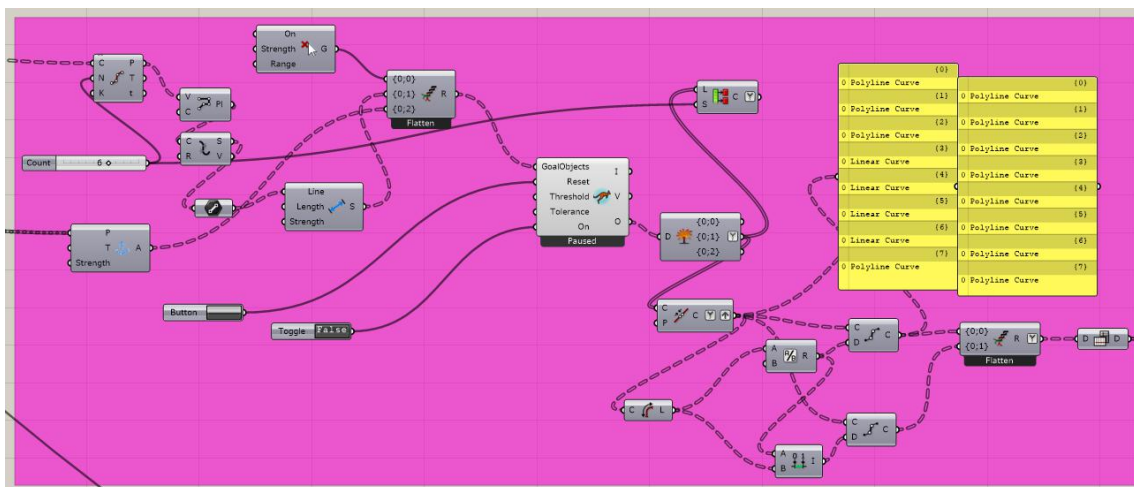


図4-2-③ Kangaroo2を用いた通過点のパラメーター群、2021年11月作図

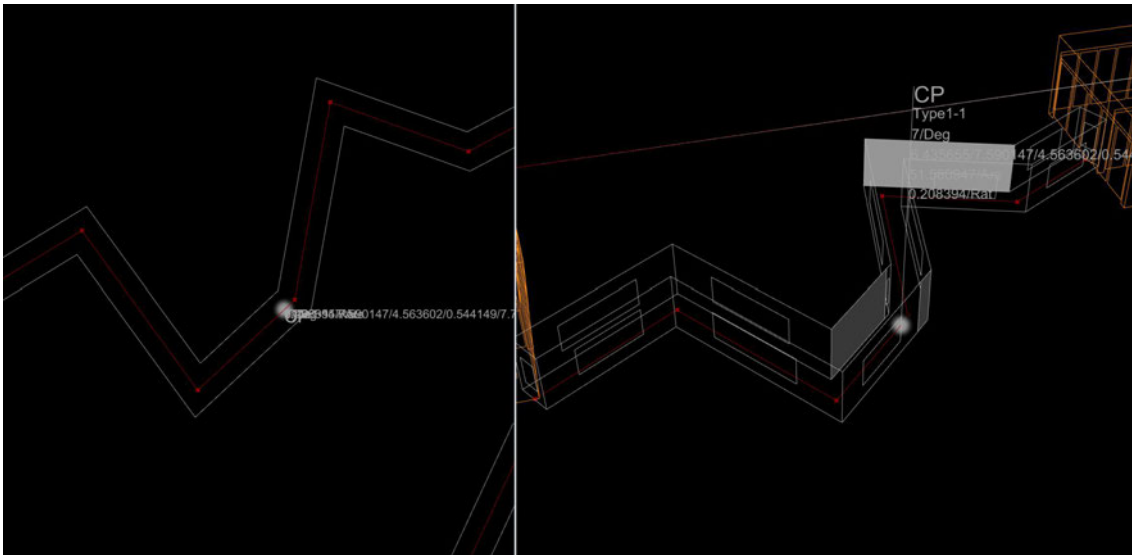
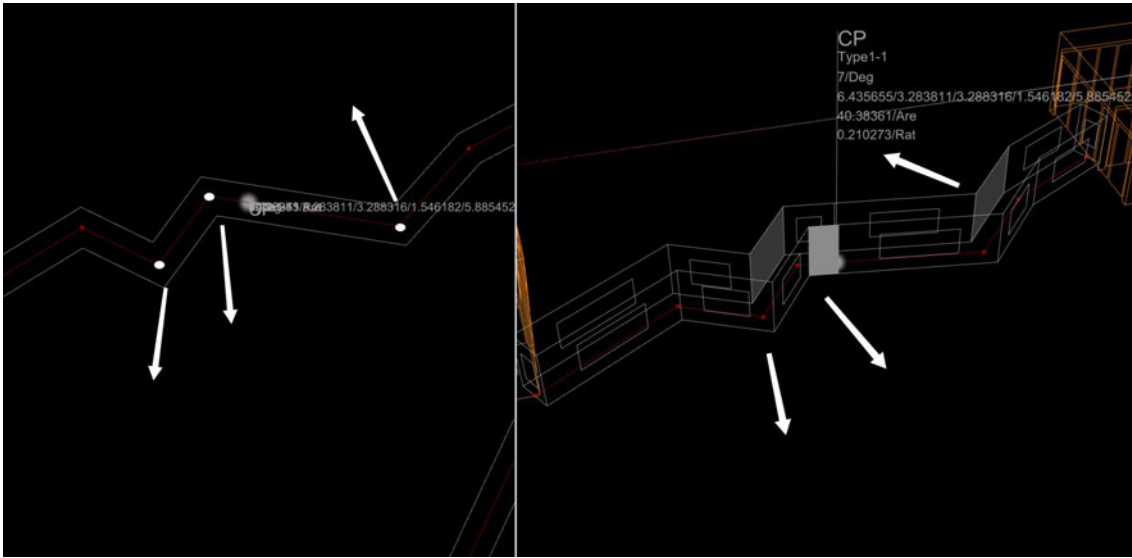


図 4 - 2 - ④ Kangaroo2 を用いた通過点の調整図示、2021 年 11 月作図
 上：調整前の節点とターゲット位置
 下：調整後

第5章 まとめ

「5. 1. 庭園構成モデルの評価」では、従来のデザインプロセスと比較して、パラメトリック・モデルの思考方法から考案した庭園空間構成システムの有用性、優位性や効果について述べる。

「5. 2. 現代における庭園構成のプロセスとその課題」では、これまでデザイン領域ではなく、社会学、教育業、情報産業など他の領域に見られるインボリューション化問題を論述した上、南方庭園が直面するインボリューション化問題と解決方法について述べる。

「5. 3. 結論」では、明清時代からインボリューション化してきた南方庭園とそのメカニズム、造園のインボリューション化やアルゴリズムックデザインプロセスとの関係、アルゴリズムックデザインプロセスにおいて、人間の立ち位置やコンピューターとの関係性、そして、技術的に未来における庭園空間構成システムの展望についてそれぞれ述べる。

5. 1. 庭園構成モデルの評価

本研究で示したパラメトリック・モデルベースの庭園空間構成システムは、従来の造園プロセスの中でデザイナーの経験や感性によって、構築される空間構成という南方庭園において中核となる部分を定量化し、そのプロセスを数値や算法で表すことができた。具体的には、空間の面積、開閉、距離と方向などの客観的な物理特徴を空間構成要素として定量化し、10組のパラメーター群や合計29項のパラメーターを取り上げた上、ビジュアル・プログラミング・ランゲージ(以下VPLと略称)ベースのモデリングツールGHを通して、要素間にインプット・アウトプットの関係性を持たせることで、従来の造園プロセスに見られる「見えと隠れ」、「一步一景」などの曖昧な概念を明確な数値やデータの相関関係でコントロール可能なデジタルモデルに転換することができた。

庭園構成モデルを用いたデザインプロセスの利点から述べると、既に前文でも言及しているが、庭園構成モデルは根本的にコンピューター上での計算を必要とする。従来のデザインプロセスにおいて最も時間的コストがかかる部分はデザイン検討と製図である。平面上の2Dプランニングは許容範囲内で求める機能性に應えるため、空間を配置していく経緯として考えられるので、平面上に空間配置を自動生成するモデリングツールの開発を実現すれば、デザインプロセスにおいて最も時間的コストがかかる部分を節約できる。空間上の3Dモデリングは伝統的な模型製作と比較して、デザインの推敲が比較的に容易に行えるだけでなく、構造の最適化、日射分析、風力分析、人流解析などの模擬もできるが、機械的なデザイン検討と製図において時間的コストの束縛から脱出することはできなかつた。コンピューターの進化や、ライノセラとGHをはじめとするVPLベースのモデリングツールの開発に連れて、複雑なモデル構築や形態の検討はデジタルモデルを通して可能となりつつある。

人間は多要素が構成する複雑な体系を制限時間内で構築し、高速な情報処理と計算でデザインの解を求めることを苦手とする。一方、コンピューターは圧倒的な計算能力を有し、多要素が構成する複雑系において構築や解析することが可能で感性的な判断が苦手である。本研究で示した庭園構成モデルでは、人の手を介さない、完全自動処理でプランニングやデザインパターンを生成するまでは至っていないが、コンピューター上で自動生成された庭園空間のパターンを、設計者が具体的なニーズに合わせてデザイン検討を行い、高処理速度を借りてコンピューター利用によるデザインにおいて機械的作業を短縮可能とした。庭園シークエンスを構成したパラメーター群・パラメーターを調整することによって、設計者の意思決定が即時にモデルに反映される。スペースデザインのデザインプロセスにおいて、設計者のプランはコンピューターによって、

新たな視点が提供され、かつ具体的なユニットも提案される点がこれまでは無かった。

庭園構成モデルは空間の物的特徴からシークエンスの構成要素を抽出し、数値として明示し、要素間にインプットとアウトプット関係を持たせることで構築されている。そのため、「見えと隠れ」、「一歩一景」など南方庭園のシークエンス特徴を曖昧な言葉で叙述するのではなく、明示された数値と多要素の相関関係によって庭園シークエンスを定義したものである。こうしたパラメトリカル手法から得られた利点は、効率的なデザイン検討や意思決定が行えるだけではない。従来のデザインプロセスでは、個人の庭園シークエンスに対する認識の差は、人間同士のコミュニケーションを経て解消する必要がある。個人が途中からデザインに参加する場合、チームの理念と目指す庭園空間を理解するために、そのコミュニケーションの経緯はもう一回繰り返さなければならず、感覚的なデザイン決定の継承がなされていた。一方、庭園構成モデルを用いたデザインプロセスの中で設計者は、庭園空間のディテールから全体の構造まで明確な数値や関係性でコントロール可能である。そのため、チーム内個人のデザイン意思是、パラメーターを通して正確に他者と共有することが容易であり、空間構成の問題点をスムーズに、ピンポイントでの指摘も可能である。また、途中から他者がデザインに参加する場合においても、庭園構成モデルのアルゴリズムとパラメーターデータを借りて、デザインチーム全体の目標、段階的問題点、コンセプトを理解することによって、比較的短時間でデザインに関与していくことが可能である。

5. 2. 現代における庭園構成のプロセスとその課題

本節では南方庭園を含めた古典庭園が抱えるインボリューション化問題や、古典庭園を取り込んだ現代都市景観のありようについてそれぞれ述べる。

古典庭園に内包される美意識を如何に現代の都市景観に活用することで、庭園の歴史的な価値を継承していくかについて論述する前に、まず古典庭園と庭園文化自体がすでに衰退していることを正しく認識しなければならない。古典庭園は古来の日常生活の場から、現代において旅行先の観光地、保全される歴史的遺産という非日常的な場になってしまった原因として、ライフスタイル、テクノロジーや都市形態の進化は当然考えられるが、仮にこれらの理由を取り除いても古典庭園と庭園文化の衰退は必然的である。その原因は庭園におけるインボリューション化問題と考えられる。

インボリューション化は、アメリカ合衆国文化人類学者クリフォード・ギアツ(Clifford Geertz)^[35]が1963年に出版した著書『インボリューション—内に向かう発展』の中で提示した概念である。クリフォード・ギアツによると、インボリューション化とは、社会あるいは文化が発展し、成熟な形態に辿り着くと、定着期に入って発展が停滞するか、さらにレベルの高いモードへ進化できない現象を指す。社会学において表層的な繁栄や賑わいを取り除いて実質的に進歩していないため、あらゆる矛盾が潜む危険な状態を指す概念である。

近年、インボリューション化という概念はアジア経済、インドネシアの小麦生産、中国の小規模農家を研究する学者たちが使用している。限られた土地に膨大な時間的コストを投入することで、農作物のより良き収穫量が得られるかについての研究成果として、耕地に投入する時間と収穫量の正比例関係には限界があることが明確であった。投入する時間的コストが収穫量の限界に到達すると、さらなる時間的コストをかけても産出は増えず、逆に減少する。特に中国の小規模農業の実態は2000年の中でさらなるレベルの高い生産方式に進化できず、大量の重複労働と限界効用逓減の繰り返しであった。彼らはこのような現象をインボリューション化という。インボリューション(Involution)という言葉はレボリューション(Revolution)、エボリューション(Evolution)と英語の中で表記が似ている。レボリューション(Revolution)では突如の変異でシステムに変化をもたらし、革命を意味する。一方、エボリューション(Evolution)では進化を意味する。三者を並べてみれば、インボリューション(Involution)の意味を系統的な退化として捉えられる。仮設として、あるシステムが一定規模を有する場合、システムを起動する最初の速度は遅いスピードで進行する。しかし、一旦システムが起動すれば、徐々に加速して発展していくので、システムから脱落しないためにすべての構成要素も加速せざるを得ない。個体の加速

はさらにシステム全体の加速を促し、最終的にシステムは極端な速度で稼働し、負荷範囲が限界に到達するとシステム自体もくずれて淘汰されると、広い意味での解釈がされている。

中国においてインボリューション化を「内巻化」と翻訳し、システム内部における不条理な悪質競争や内部消耗といった意味で、社会学の概念として使用されることが多い。日本において、インボリューション化の意味と近似しているビジネス概念としてガラパゴス化（Galapagosization）という言葉が使われている。日本国内の孤立したマーケットで製品やサービスの最適化が著しく進行すると、外国の製品との互換性を失い孤立して取り残されるだけでなく、適応性と生存能力の高い製品や技術が外部から導入されると、最終的に淘汰される危険に陥るといふ、進化論におけるガラパゴス諸島の生態系になぞらえた警句である。中国で使われる「内巻化」や日本で使われる「ガラパゴス化」の意味はいずれも「インボリューション化」を現地化した言葉で、特定の業界における問題の叙述に使われるが、これまでは庭園の発展に用いられないことがないため、本論文ではより広い意味を持つ「インボリューション化」を使用して庭園が抱える問題点を叙述する。また、第一章でも述べたが、現在現存する南方庭園に破壊されて資料からしか考察できない南方庭園を加えても、これらの南方庭園はすべて明清時代という現代と比較的近い時代の作品である。ここでいう南方庭園のインボリューション化はあくまでもそれらの明清時代の南方庭園を対象とする。明清時代より以前の南方庭園は当時の様子が考察できなく、結果として現在の南方庭園の様子に進化したことだけが事実であったため、庭園のインボリューション化を論述するには明清時代以前の南方庭園を対象としない。

南方庭園のインボリューション化は「内側での内部消耗」というより、「閉じられた環境の中で発展し続けた結果、可能性が狭まって淘汰されていた」というほうが適切である。典型的な例として、庭園に見られる花窓の発展経緯が挙げられる。

花窓とは庭園の中で景を絵のように見せるための額縁や、視野を遮る装置として両方の役割を果たすものである。現存する南方庭園の中で、留園の花窓が最も評価されている。約三百個を超える花窓の紋様はほぼ重複せず、非常に効率的に工夫されている（図5-2-①）。しかし、確かに古典庭園の花窓は見た目の印象は非常に美しく、紋様によって異なる意味も込められているが、分解して見ていくと、基礎的要素は植物、動物、字形などの幾何学模様から生まれたものに過ぎない。これらの図案の組み合わせによって多様な変化がさらに生まれるが、全文で述べたように、このような「複雑性」は単調を前提とした複雑性ではないかと考える。効率や時間を考慮しなければ無数のパターンが作られる。初めて生まれた花窓のデザインを革新的と考えるならば、花窓の複雑

さで張り合い、美的に優劣を付けることはインボリューションである。同じような現象は、庭園の舗装、植物の造形、建築の屋根の形、一つの階段など、あらゆるディテールのデザインに見られる。庭園のスキンにあたる表層的装飾を追求し続けた結果、築山、花窓、舗装、植栽、建築様式に至ってすべて固定の範囲内に縛られてしまい、決まった枠から脱出した作品は造園界で認められず、徐々に新たな試みが消えていく悪循環のなか、残された造園家は自ら決まった造形ルールの中でインボリューション化に巻き込まれ、最終的に南方庭園を今の姿でなければならぬ境地に追い込んでいた。

南方庭園におけるインボリューション化のもう一例として、庭園と庭園建築の命名が挙げられる。第三章で述べた網師園の場合、南宋時代竣工当初の園主は吏部侍郎史正志であり、彼は当時網師園のことを「漁隱」と名付けた。白居易が提唱する隱棲思想が流行る背景の中、朝廷で仕官をする文人として自然への帰還はできないが、庭園の中で釣りをしながら市に隱棲できることを意味する。後に清時代で庭園の名前を「網師園」と変更したが、網師は網を投げるものを指し、終始庭園のことを隱棲の場として暗示し、園主は朝廷で仕官しながらも俗世間から隱棲する孤高な人間であると自負するのである。園内の建築を見ていくと、網師園西南部の水辺に「濯纓水閣」と名付けられた建築物がある。「濯纓」は『孟子・離婁』の中で記載された一つのストーリーである（図5-2-②）。原文では「沧浪之水清兮、可以濯我纓、沧浪之水浊兮、可以濯我足」と記述してあった。水は澄みきっているならば人間はその水を使って帽子を洗、水は濁っているならば人間はその水を使って足を洗う。これは、水自体の状態が決まるものであり、人間は自分のことすら卑しめるなら、他人もその人のことを卑しめることとなる。自業自得にすぎないと主張する。園主は「濯纓」を用いて水閣を命名することは、今の自分は園中に隱棲しているが、決して自分のことを卑しめていることではなく、濁っているのは俗世間であって自分自身ではないと捉えられる。また、庭園水景の北側と隣接する竹外一枝軒という建築の命名は、苏轼の『和秦太虚梅花』から考察できる（図5-2-③）。竹外一枝は「江头千树春欲暗、竹外一枝斜更好」から由来し、自分こそ有用な人材であり、俗世間の平凡な人間を相手にすべき輩でないことを意味する。さらに、庭園正南部の小山丛桂軒の命名は、『楚辞』の中に収録された詩『淮南小山・招隐士』から考察できる（図5-2-④）。小山丛桂は「桂树丛生兮山之幽、偃蹇连蜷兮枝相繚。山气龍嵒兮石嵯峨、溪谷崿岩兮水曾波…王孙游兮不归、春草生兮萋萋…虎豹斗兮熊羆咆、禽兽骇兮亡其曹。王孙兮归来、山中兮不可久留。」から由来し、険しい深山幽谷に住む隱士よ、天下が争乱するのは、あなたが世間にいないからであるという意味をする。ここでは一部の南方庭園建築の命名の例を挙げたが、現存する南方庭園の大抵はこのように、孤高な隱

士、有能な文人を暗示する命名である。今それらの命名を見ても学問的に感じ取れるかもしれないが、問題は隠棲思想が影響した庭園建築の命名は2000年を経過しても変化せず、今では庭園の専門家や文学専門でないかぎり、庭園建築の名付が楽しめなく、逆にわざとらしく不自然さを感じてしまう。市での隠棲生活が流行る時代に生まれていない現代人は、南方庭園の裏にある文人思想に共感することが非常に困難である。

南方庭園の核心とは、表層的な建築装飾ではなく、一步一景という高度なシーケンスの変化性を持つ空間構成である。文人をメインとする造園家たちは自分で組み立てたシステムの中で、扉、窓、舗装、築山、命名の巧妙さで競争し合い、決まったルールの中で南方庭園のイボリューションは一方向的に深刻化していった。システムの内側からみれば南方庭園は非常に堅固で砕けられないが、現代的グローバル化、土木技術、西洋的な空間の捉え方、現代ライフスタイル、都市形態の変化などの衝撃下で、システムの外側から見れば南方庭園への無関心と庭園文化自身の衰退は必然的である。確かに庭園のシーケンスについての評価は鑑賞者の感覚によって主観的に決まるものであるため、定量化は非常に困難であり、好き嫌いで個人的な評価は統一しがたい。一方、表層的な建築装飾は、素材や技法、造形で相対的に比較しやすいため、デザインを行う側も後者に目を向けやすい原因となるかもしれない。しかし、重要なのは隠棲思想がもたらす南方庭園の姿は多くの要素の一つであり、特有な空間構成とシーケンス特徴は様々な南方庭園の姿を生み出していると考えられる。ここでは庭園における表層的な建築装飾の精緻さを否定するのではなく、現状このような過度な装飾の追求はシステムを論理的に簡潔に論ずる視点から見れば、今後の南方庭園の本質的特徴の継承と活用においては極めて不利であると考えられる。

幸い1990年から2010年までの高度経済成長期を経て、物質的に裕福となったところで、南方庭園は歴史やアイデンティティーを取り戻そうとする風潮に乗って、都市景観やパブリックスペースデザインに参照され始めた。しかし、この時点で南方庭園自体のインボリューション化はすでに深刻化の様相を示していた。さらに、政治的原因でデザイナーは最終的な決定権が把握できない問題、国立や公立の設計院において環境デザインは建築設計、都市計画と同等に重視されない問題、庭園業界は古典庭園のシステムに束縛される問題、環境デザイン業界の敷居が低く、従業員のレベルがバラツキである問題、最終的に環境デザインの窓際化による人材の減少という悪循環に陥るなどの問題を先に直面しなければならない現状である。

仮に上述の社会的原因を取り除いて、南方庭園の長所と特徴を如何に現代都市景観に取り込むかだけを考えるならば、まず、グローバル的視点から見た、東洋庭園の中に属する南方庭園の特質を見つけ出す必要がある。これまで世

界中で自慢していた南方庭園は本当に特別な存在であるかについて改めて問うべきである。一つの例として、第二章で言及した明時代の造園技術書『園冶』の中、園外の風景を園内風景の一部のように見せる「借景」という造景手法があり、日本庭園の中でもよく用いられる造景手法である。イギリス庭園を見ると、17世紀の非整形風景式庭園では借景と同じ手法を使用していただけではなく、風景を園中に取り込むために、壁を倒してアイレベルから見える庭園の視覚上の境界線をなくすまで造園を行っていた。果たしてこの場合、「借景」は南方庭園特有なものであると言えるか。また、同じく第二章で言及した現代の造園技術書『中国古典園林分析』では、『園冶』の中で記載された中国庭園の諸特徴を西洋的な視点から解析を行った。借景を含める各種の造形手法、「見えと隠れ」の空間構築法、建築分布の疎密関係、空間の開閉のリズム、景観の主副関係など詳しく現代の言葉でわかりやすくそれらの特徴について説明していた。南方庭園と西洋庭園は思想的に同源ではないが、基礎的な理論、空間の構築方法において近似している部分が多くある。一步離れて客観的に見れば、これまで『園冶』のなかで大切にしていた造園の精髓は東洋庭園特有のものか、それとも西洋庭園特有のものかについて、結論は非常に付けがたいなか、一つだけ言えることは南方庭園に内包されるシークエンスのスケール感と変化するリズムは唯一他種の庭園を比較して特別なところである。

今後、南方庭園を新たな形態で現代都市景観へ継承していくために、固定観念から脱出し、古典庭園のインボリューション化を乗り越える上で、芸術界、建築界、都市計画界やランドスケープデザイン界において科学的な理論で現代都市問題を着実に解決しつつ、南方庭園特有のシークエンス特徴を明確にする必要がある。

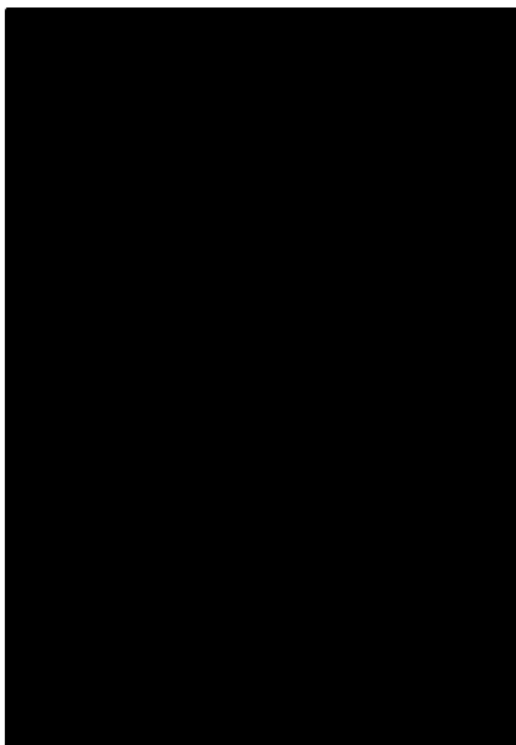


図 5 - 2 - ①庭園の花窓

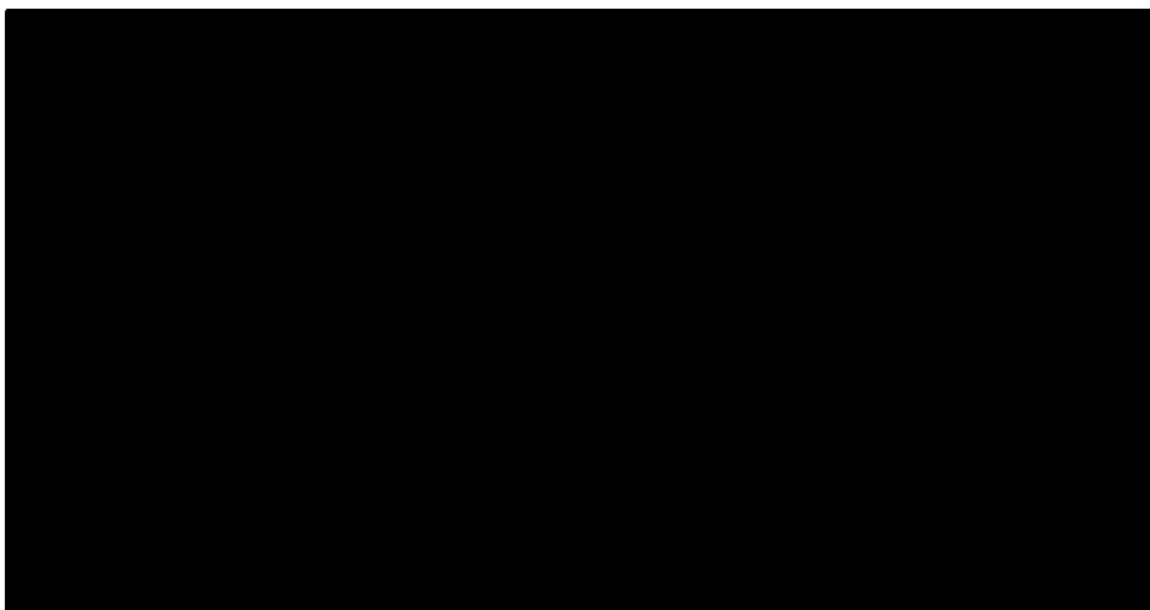


図 5 - 2 - ②網師園濯纓水閣
刘敦楨『蘇州古典園林』、P402

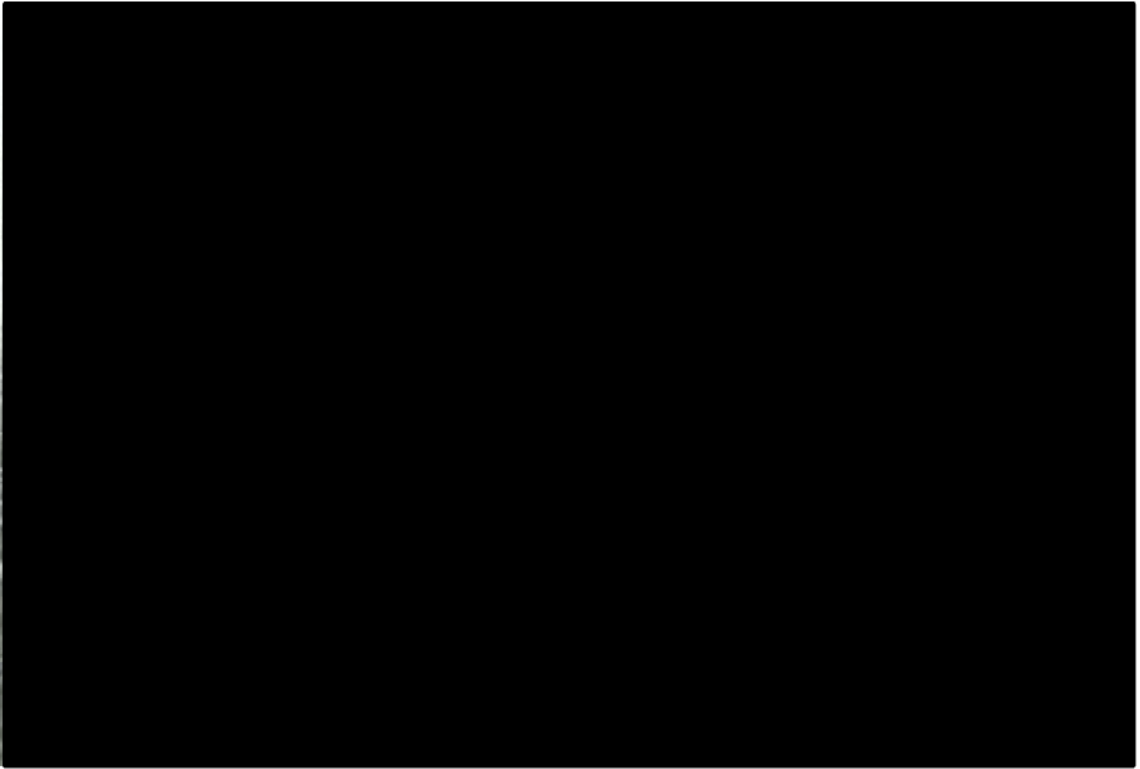


图 5 - 2 - ③ 竹外一枝軒

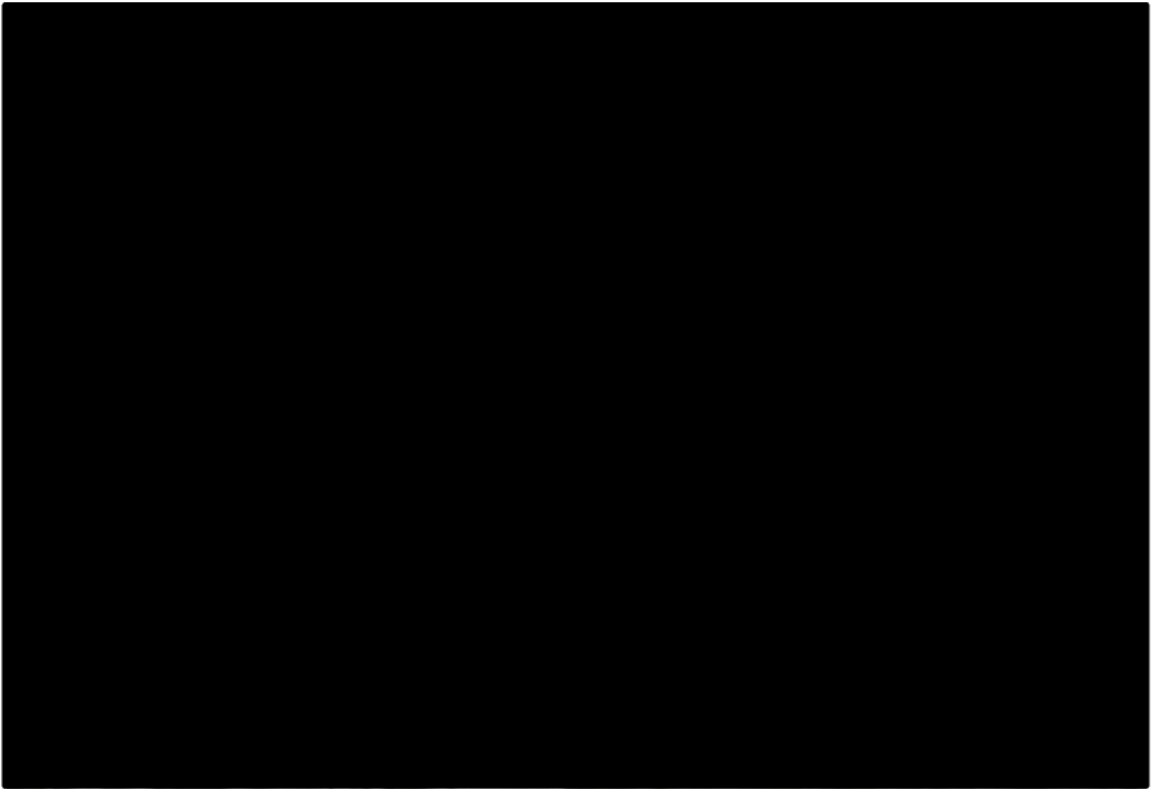


图 5 - 2 - ④ 小山叢桂軒

5. 3. 結論

蘇州博物館、万科第五園をはじめ様々な南方庭園を参照した現代パブリックスペースデザインの事例は、今後も増え続けることが予想できる。現代都市景観デザインは歴史とアイデンティティーを取り戻そうとする世の流れに乗って、南方庭園からその答えを求めようとしてきた。しかし、南方庭園自体は明清時代の文人を中心とした造園家たち自らの手によって、造園のインボリューション化はすでに200年以上進行してきた。その結果として、デザインを行う側は南方庭園を現代都市景観に取り込む際に、改めて南方庭園について無知を痛感した。明清時代南方庭園のインボリューション化のメカニズムは、当時の文人たちが築山、理水、舗装、花窓、建築の命名の巧妙さで庭園に文学的価値を付与するルールを前提で、ルール内で想像力と学問を尽きた後に発生した埋没費用^[36] (Sunk Cost) である。

造園という大きなシステムのなかで、文人が設定したルールそのものは先にインボリューション化し、過度の繁雑でありながら形式主義と近い形態となっていた。それでも南方庭園のさらなる進化ができないまま、ルールそのものを変更しない限り、新たな可能性や余地は生まれないのである。これの実現が一時的に不可能な場合でも、中核となるルールだけを変えることで、インボリューション化の加速は緩和されると考えられる。2006年オープンした中国系アメリカ人建築家貝聿銘の蘇州博物館はシステムの外側から古典的ルールを突破し、博物館の備えるべき機能性や南方庭園のシークエンスに着目し、新たな素材や造景で南方庭園を再表現した現代庭園の事例である。空間のシークエンスの特徴は鑑賞者の感性によってそれぞれ異なり、庭園鑑賞から感じ取れたものを言葉にまとめて他者と共有することは確かに困難である。しかし、シークエンスの空間構成をよりわかりやすい形態で共有できれば、南方庭園のインボリューション化は大幅に緩和されると予想できる。客観的に、歴史を顧みるとどのシステムにも独自のライフサイクルが存在する。文人が作り上げた南方庭園のルールはすでに400年以上運用され、ライフサイクルの後期段階に達している。今こそ現代パブリックスペースへ向けてそのルール自身を変える時期である。実際にこのような長い時間を経て形成された造園のシステムの場合、仮に上述の努力を行っていても、システムの慣性により、シークエンス重視と表層的装飾重視といった二重ルールの同時存在は長期間継続していくが、システム全体のインボリューション化を実質的に食い止め、単一ルールのシステムよりも多くの可能性が解放される。時間の経過とともに、システムのシークエンス重視のルールが徐々に成熟するにつれて、文人たちの表層的装飾重視のシステムはゆっくりと窓際化していく。最終的にルールの更新されたシステムが出現する

ため、システムのインボリューション化がまったく制御不能になることは回避されるであろう。これは、システムを常にオープンすることで、インボリューション化に陥ることを防ぐために必要な外部条件であることを示している。この上、システムの内部において多様性を維持することも、過度のインボリューション化を回避するための不可欠な内部条件である。

本研究で示したパラメトリック・モデルベースの庭園空間構成システムは、アルゴリズムック手法によってコンピューターを用いたデジタルモデリングツールでありながらも、その裏側は南方庭園のシークエンスの構成要素を定量化し、明確なシークエンスについての評価基準を示し、デザイナーが比較的容易に共有できるシステムでもある。従来の文人たちが主導するルールや、インボリューション化された造園システムから脱出し、現代パブリックスペースへ向けてシークエンス特徴を重視する造園システムのリビルドの第一歩である。即時に意思決定がモデリングに反映される高効率を含め、コンピューター上で行うパラメトリック・モデリングは、多要素で構成する複雑なシステムの構築や解明に優位性を有すること、そして、同様に複雑な体系を持つ南方庭園のシークエンス特徴の解明と構築に適合している。固有の文人によるインボリューション化した造園システムから脱出するため、パラメトリック・モデリングの有用性については第五章「庭園構成モデルの評価」で述べた。本来、アルゴリズムックデザインやパラメトリック・デザインとは決まったデザイン領域で用いられる手法ではなく、照明をはじめプロダクトデザイン、グラフィックデザイン、インスタレーション、建築設計や都市計画にわたって、複雑体系の構築に優位性を持つデザイン手法である。しかし、アルゴリズムックデザインやパラメトリック・デザインに言及すると、建築家ザハ・ハディドと彼女の一連の作品、北京オリンピック競技場などの異型建築が最初に想起される。中国国内においてもパラメトリック・デザインは、流線型のガラス張りのカーテンウォール、都市緑地の一部の舗装、不規則な鉄筋構造など、異型建築でのスキンの最適化のために限って用いられている。パラメトリック・デザインがもたらす印象によって、それらの表層的な特徴を持つデザインに使用され、多くの場合はそこまで異型的デザインの必然的需要がないため、これまでも未来的なデザイン方法で実用性がないと考えられる傾向があった。

しかし、インフォメーション・マネージメント・テクノロジーの進化とともに、パラメトリック・モデルはデザインツールとして、効率・質量・コストパフォーマンスなど様々な面で質的变化をもたらす。このことから、建築や自動車製造、金融業界に続いて、パラメトリック・モデルが都市パブリックスペースデザインや都市景観デザインに運用される将来性は、明確に見えてきている。本研究のライノセラスやGHを活用して作成した庭園構成モデルは、そのデジタルモデルの一種であり、現段階では主に庭園空間構成やそのパターンをデザ

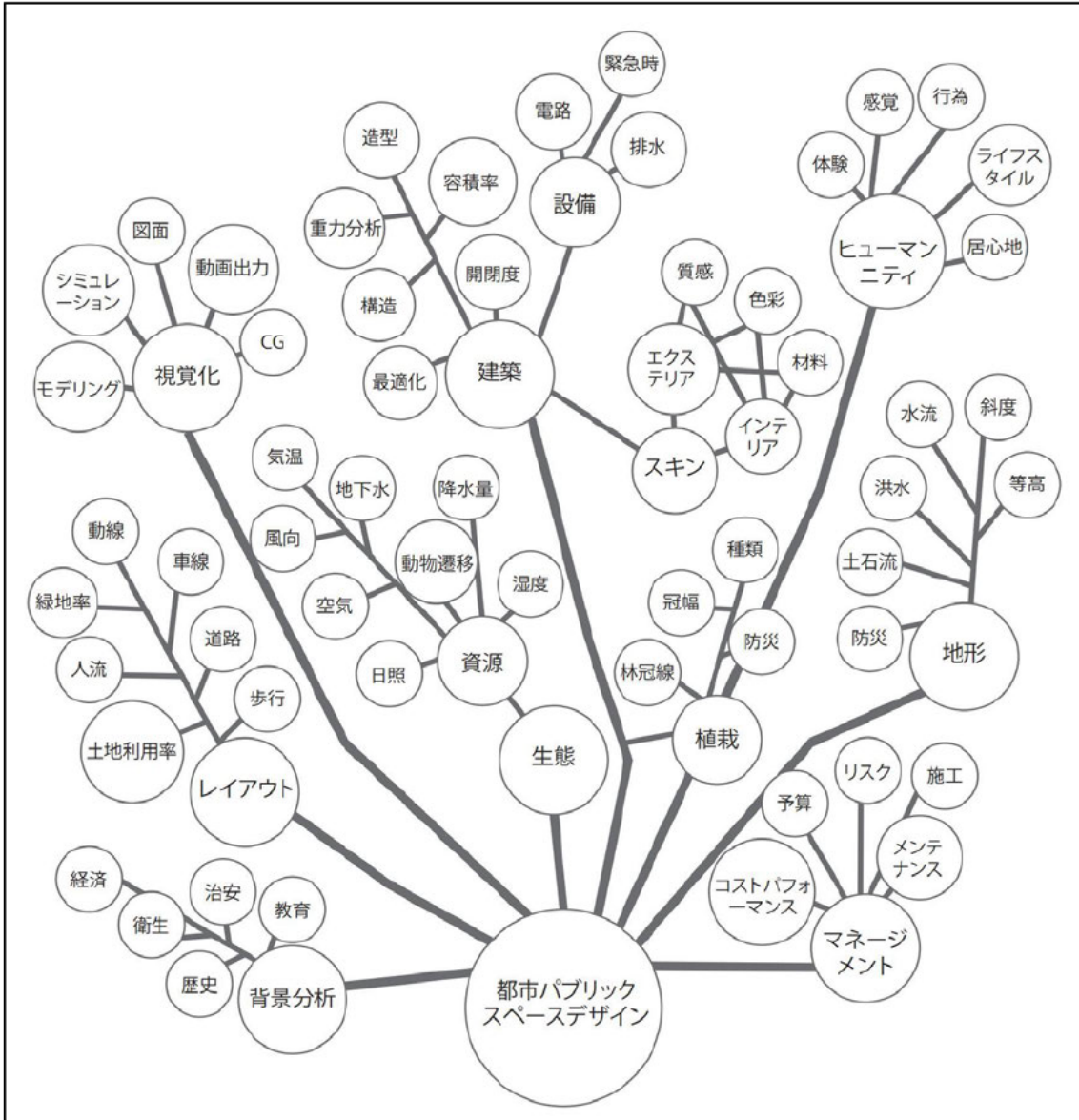


図 5 - 1 - ① 未来の都市パブリックスペースデザインにおいて、パラメトリック・モデルが担うようになることの推測

インプロセスの一環として取り込み、基礎設計の段階でデザイン支援を行うツールであるが、今後は様々な問題解決に特化したプラグインと連携することで、現在のモデリング機能をより大きく拡張することが可能となる。例えば、力学に基づく Kangaroo2 という二次曲面や構造物の最適化に使われるプラグイン、ELK という Open Street Map^[37] と連携し、地形の解読と分析、要素抽出に使用されるプラグイン、世代交代モデルで近似解を求める遺伝算法 (Genetic Algorithm)^[39] などのプラグインとの連携を通して、ランドスケープデザインに用いられる LIM^[40] の誕生も期待される。これらのデジタルモデリング技術の進化に基づき、本研究が対象とした公共施設の屋外パブリックスペース、高層住宅群を連結する公共緑地以外に、これからのパブリックスペースデザインにパラメトリック・モデルが応用される場面や未来の展望を図 5 - 1 - ① で示

す。歴史的空間のある特質をパブリックスペースデザインに活用することで、伝統を継承しながら新たな価値を創出するケースとして、里坊制度に基づいて四合院や民居を単位で構成された方格状の町並みや、徽派建築で構成された池中心の住宅群、蘇州を代表する庭園都市、重慶を代表とする西北の丘陵景観などの伝統的都市景観の特質を運用し、現代住環境及び商業環境の再整備を行うデザインケースが挙げられる。都市の緑地として防災機能を兼ねたパブリックスペースデザインにおいて、地形的特徴に合わせて降水量、人流解析などの要素でモデル構築することで、環境を向上させる緑地でありながら災害時に機能するポケットパークのデザインケースが挙げられる。これから避けられない少子高齢社会に対応するパブリックスペースデザインにおいて、一人当たり必要な社会的資源をパラメーターとして構築し、住環境の形態を模索するデザインケースが挙げられる。自然環境を都市に取り戻すパブリックスペースデザインにおいて、動物の遷移や植栽の種類、冠幅、間隔などの要素で構築するモデルで、水辺空間及び生態重視の都市オアシスのデザインケースが挙げられる。このように、都市規模の計画から建築のディテールまで、パラメトリック・モデルはデザインの模索範囲を質的に拡大できることから、デザインに用いられる将来性は明らかであろう。

パラメトリック・デザインの本質は人間とコンピューターが連携するデザイン手法であり、その仕組みから避けられない課題が2つある。一つ目は、形を生成するアルゴリズムとパターンは求める機能性に応えられているか否かである。二つ目は、コンピューターが生成した多様なデザインパターンはすべて数学的正解として捉えられるが、人間にとって感性的に良いと判断するデザインパターンや、コンピューターが生成したデザインパターンと必ず一致するか否かである。

一つめの課題について、本研究の庭園構成モデルの構築を経て得られたことは、ここで求めるパラメトリック・モデルの「機能性」は庭園シークエンスの構成要素を客観的に分析した上で、如何に南方庭園にとって適切な多要素の相関関係を構築していくことがポイントである。客観性を保つために空間の機能性、面積、移動方向と距離、開閉度といった物理的な要素だけを取り上げたが、具体的に、回遊動線が生成されるロジック、空間の境界を定める基準、移動方向の適切な角度変化、空間を渡るための距離を測る基準、開閉度を計算するロジックなど、モデルの構築段階にあらゆるところに人間が主観的判断をせざるを得ない部分があった。パラメトリック・モデルの作者はアルゴリズムを考案する際に、アルゴリズムによって生成された形は問題を解決しているか否か、取り上げた諸要素を正確な値でパラメーターに変換したか否かについて慎重に検討すべきである。これらをクリアしない限り、アルゴリズムックデザインやパラメトリック・デザインは根本的な問題解決法とならず、建築や構造物のスキンなど表層的なデザインツールに留まってしまう。通常のデザイン手法でも問題解決ができる場合、アルゴリズムックデザインやパラメトリック・デザイン手法を用いる意義と合理性を明確とすべきである。

二つめの課題について、パラメトリック・モデルが生成したパターンは、アルゴリズムの制限下においてすべて「正解の一つ」として捉えられるが、人間にとって多くの場合は理想的なデザインではない。それは、コンピューターは感性的な判断ができないからである。一方、コンピューターは設定されたアルゴリズム通りにデザインパターンの生成が行える。生成したデザインパターンはコンピューターにとってすべて正解ではあるが、最終的に人間はそれらのパターンから最も理想的な選択を行い、人間とコンピューターの協同作業が必要である。デザイナーとパラメトリック・モデルは互いに不足点を補う関係である。人間の理想が持つ「多様な解」に対し、今後は、人工知能による解の抽出の可能性がまだ残されていることは留意しておきたい。本研究で提示した庭園構成モデルは南方庭園のシークエンスを最低限に保留する方針で、パラメーターの設定やデータチェックを行っているため、モデルの生成にあたって根本的なロジックは、「より良いデザインパターンの生成」ではなく、「生成してはいけないデザインパターンを防ぐ」であり、デザインの上限よりも下限を決めるモデルである。そして、庭園のシークエンスが崩れない前提のなか、デザイナーが最終的に手動でパラメーターの調整を行うことで、開閉度の変化性、空間の向き、位置関係などのシークエンス構成要素まで細かく微調整することができる。最終的に南方庭園のシークエンス特徴が保持され、且つデザイナーにとって美しく理想的な外見を有する現代パブリックスペースデザインが実現可能である。これはコンピューターがデザインの下限をある程度確保する上で、人間が感性的な判断でデザインの限界を決めていく関係性を示している。

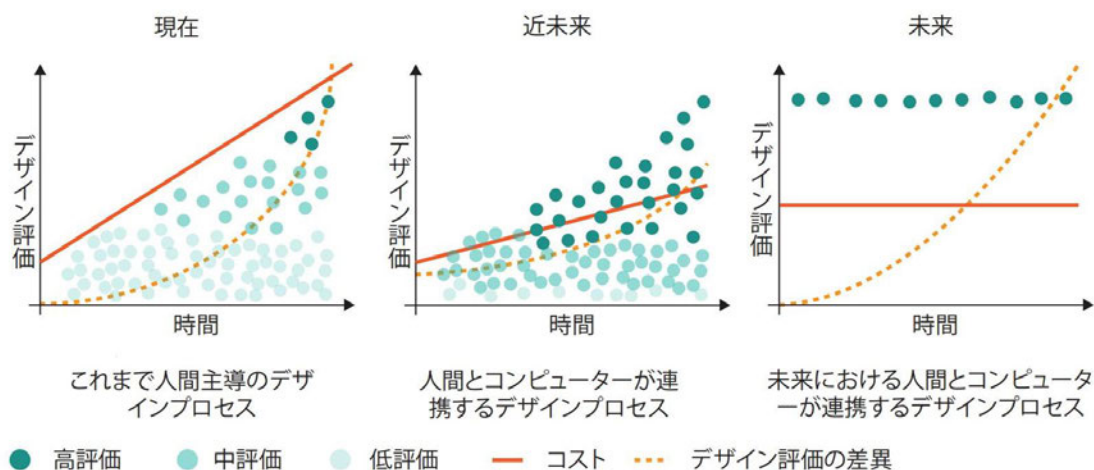


図 5 - 3 - ② 人間とコンピューターの連携によるデザイン評価及びコストの関係性変化

上記の課題を考察した上で、庭園空間を一種のモデルとして現代パブリックデザインに取り込むケースにおいて、人間とコンピューターが連携するデザイ

ン手法から、デザイン評価やコストを考察した（図5-3-②）。これまでの庭園空間をパブリックデザインに取り込むデザインケースは2つの特徴を持つ。一つ目は、デザイナーが庭園の美意識や構造への理解によって、デザイン評価の差異が大きく異なる。庭園の美意識が感じ取れて、パブリックスペースとしての機能も十分に配慮された事例もあれば、一つの亭や一つの築山を唐突に配置して「庭園風」と名乗る事例も見られる。これは、庭園の美意識を現代パブリックスペースの形式で継承し、新たな価値をもたらす明確な方法論がないことも関係している。その結果、時間の推移やデザインケースの増加とともに、これらの事例への評価の差も大きくなるのである。二つ目は、庭園に関する調査、美意識研究もデザインコストの一部として捉える場合、デザインに用いるコストが増加するほど、良い評価が得られるデザインケースになる可能性も大きくなるが、人間だけではデザインの模索範囲が限られ、限界効用によってデザインコストが増えても、コストと比例するデザイン評価が得られない。

近未来、デジタルモデルの進化とともにパラメトリック・モデルの機能向上や、操作の簡略化によって、現在当たり前のようにCADソフトを用いてデザインを行うと同様に、人間とコンピューターが連結するデザイン手法が普遍的となり、これまで高度なプログラミングや数学知識のないメンバーも設計に関与することが可能となる。コンピューターによるデザインコストの大幅の削減やデザインの模索範囲の拡張によって、高評価のデザインケースに辿り着く確率も増える。そして、本研究と相似し、庭園空間の創出に異なるアプローチするパラメトリック・モデルの出現も予想できる。これらのパラメトリック・デザイン手法やツールによって、時間の推移とともにデザイン評価は全体的に高くなり、スキンだけを模倣する表層的なデザインケースは認められず消えていくのであろう。低評価のデザインケースの消失によって、デザイン評価の差も小さくなることが推測できる。この場合、人間主導のデザインプロセスは、人間とコンピューターが連携するプロセスと同じく高評価のデザインに辿り着くことが可能であるが、コストと効率面において、人間とコンピューターが連携するデザインプロセスの優位性は顕在である。

遠い未来、コンピューターの想像を越える性能によって時間的コストは瞬時に圧縮され、差がなくなる可能性はある。明確なデザイン目標をもってデザインの評価基準自体が高くなり、それを満たせるかどうかによってデザイン評価が両極端を示す。評価基準に満たせないデザインケースはシミュレーションの段階で淘汰され、最適のデザイン解だけが残されるのであろう。最終的にコンピューターが99%のデザインプロセスを担うようになるが、人間並みの人工知能が生まれぬ限り、残りの1%はデザイナーが感性的な判断を用いて、無数のコンピューターにとって正解のデザインパターンから一つ選び出し、人間だからこそ共感できるものでデザインを仕上げていく。その時代こそ、独自の美意識だけではなく、コンピューターができる範囲内から一歩踏み出し、外側からシステムの合理性を疑う能力や、システムをコントロールする能力がデザイナーにとって不可欠であろう。コンピューターがもたらす利便性に埋没せず、新たなインボリューション化を防ぐためにもデザイナーが常に決定権を握り続けるべきである。

和文要旨

1990年以降、中国は高度経済成長期を迎え、都市規模の基盤整備が進められていった。その現場では、いかに合理的に現代パブリックスペースデザインを考えるかが、普遍的な都市課題となっている。しかし、儒教国家の長い歴史の中で、「環境デザイン」、「公共の場」などの概念は、庶民には持ち合わせていなかった。また、市民公園、緑道、広場、水辺緑道、住居緑地帯などの公共の場が求められる現代のライフスタイルに対して、中国国内の歴史的空間から参考にできる資料は極めて少ない。そこで、1949年以降ソ連による都市計画支援をはじめ、西洋から発信された環境デザインの概念から生まれたデザイン方法論や、具体的な建築スタイル、ファニチャー、建築のスキンなど、全般的に参照しながら、試行錯誤の中で都市景観づくりが進められていた。

このような背景から、現代中国では豊かな自然山水の風景の変化を中核とする中国南方庭園をモチーフとするパブリックスペースデザインの事例が数多く現れてきている。それらの事例では都市公園や緑地、博物館や美術館などや、集合住宅を連結する緑地のデザインもある。しかし、先行研究で論じられてきた「見えと隠れ」の美意識や移動による変化を提供する南方庭園の空間構成の特徴であるその造景の規則は顕在的のものではない。また、デザイナー達の南方庭園への解釈も様々であることから、結果的に庭園の見た目だけの模倣となって作られたデザインケースが多く見受けられる。

本研究は現存する中国南方庭園の表層的な装飾を取り除いた上で内包される重層空間の構成に着目し、これらの庭園に潜む「見えと隠れ」の空間構成を分析しデータや数値に置き換えることを試みた。これにより庭園に内包される中心的構成を明らかにし、パラメトリック・デザインに基づいた評価しやすい庭園構成モデルを提示する。このモデル化により南方庭園を現代パブリックスペースデザインへ活用できる方法論を提示しようとしている。

また、研究において現代パブリックスペースデザインでの庭園空間の連続的变化を与えることを目的とするために、造景や建築物そのものではなく、それらが構成される空間を最小単位によってアプローチし、空間構成の解析を進めた。本研究での庭園構成モデルは、考察可能な現存する南方庭園から、観賞者の動線上にある各空間の方向、距離、面積や開閉の状況など「見えと隠れ」の観賞体験に影響を与える要素を想定し、それらのパラメトリカルな関係性を見出すことで南方庭園に潜む空間構成のスケール・リズムを明らかにした。

庭園のシーケンス景観を取り込む現代パブリックスペースデザインに向かって、現在、中国洛陽市旧城区東南隅に位置する「洛邑古城テーマパーク」のリデザイン提案を通して、庭園構成モデルの有効性の検証や、庭園構成モデルを用いるデザインプロセスを明示した。論文では5章で構成し、以下のアプローチで結論を示していく。

「第1章 研究背景と目的」では、庭園空間を取り入れた現代パブリックスペースデザインについて、庭園空間を取り入れるようになった要因と問題点について述べる。また、これまでの庭園に関するシーケンス研究を比較した上で、パラメトリック・モデルベースから庭園空間のシーケンス研究へアプローチすることについて、その可能性と有効性について述べる。

「第2章 庭園構成モデルの構築への検証」では、これまでの南方庭園の分析を元に、パラメトリック・デザインの視点から庭園のシーケンス構成要素を抽出し、庭園構成モデルの構築を行う。

「第3章 庭園の構成分析とデータ構築」では、「第2章 庭園構成モデルの構築への検証」で得られた庭園構成モデルを用いて、五つの庭園をモデリング対象としたデータ統計を行い、庭園構成モデルを提示し、データから見る庭園のシーケンスの特徴について述べる。

「第4章 解析データからの庭園構成」では、パラメトリック・モデルベースの庭園空間構成システムを研究成果として示し、その庭園構成モデルを使用して、中国洛陽市に位置する「洛邑古城テーマパーク」についてデザイン提案を行う。そのプロセスと成果をCG、動画、モデルなどで視覚化する。研究作品として以下2点とする。

作品①「パラメトリック・モデルベースの庭園空間構成モデル」では、コンピュータ上で自動生成された庭園空間のパターンを、設計者が最終的チョイスし、具体的なニーズに合わせてデザイン検討を行い、コンピュータの高処理速度を借りてデザインにおいて機械的作業を短縮するデザインツールである。

作品②「庭園構成モデルを使用した提案：洛邑古城テーマパークリデザイン」では、中国洛陽旧城区東南隅に位置し、12世紀前後の金元古城遺跡や明清時代の建築が重層するエリアに造られた洛邑古城テーマパークという現代の商業エリアについて、本研究で得られた庭園構成モデルを用いてパブリックスペースデザイン提案を作品として提示する。

「第5章 まとめ」では、庭園構成モデルの評価や未来の可能性と課題について考察し、結論とする。

英文要旨

In modern China's public space design, there are many cases merged with Chinese Southern garden elements. The emergence of this kind of public space has absolute connections the trend of China's pursuit of cultural identity in urban landscape design after experiencing a period of rapid economic development and basic material needs have been met. Gardens in Southern China are gardens with a combination of showing and hiding experience and rich natural landscape changes. However, in modern public space design cases that actually refer to gardens in southern China, there are often imitations of a single element such as pavilions, tiles, paving and other surface decorations, ignoring the core of creating a rich viewing experience through diversified spatial changes. The reason for this phenomenon is that, from its appearance, the existing southern gardens are different, and the descriptions of southern gardens in related books mostly record specific landscaping techniques and modeling characteristics, and summarize their unique scales. Data and research on basic features such as scaling and landscape change rhythm are far from enough. The only research that explores the basic characteristics of southern gardens' spatial composition is mostly aimed at expressing more through the quantification of space and spatial relationships. It is worth investigating on how to actually apply these research results to modern public spaces.

This study quantified the spatial composition 4 characteristics of southern gardens through the changes in the function of the space; the changes in the degree of openness of the space; the changes in the area of the space; the changes in the moving distance and direction feature. From the perspective of parametric model, based on the parametric modeling software Grasshopper, a garden model that is easier to evaluate is constructed with the above 4 dimensions. The garden composition model is directly applied to modern public space design in the form of a design tool. Finally, taking the ancient city of Luoyi, located in the southeast corner of the old town of Luoyang, China, as an example, the garden composition model proposed in this study was used to redesign. The position of the garden composition model in the design process is recorded, and verified the garden composition model. The composition of the paper is as follows.

Chapter One: Research Background and Purpose

Examines the design cases of modern public spaces with reference to southern China gardens, and clarifies the main causes and problems of their emergence. It compares the existing quantitative research on gardens in Japan and China, and describes the possibility and effectiveness of using parameters to construct garden spaces.

Chapter Two: Verification of the Garden Composition Model

Extracted the elements of the garden space from the perspective of the parametric model, and created a controllable garden composition model using the interrelationship between the elements as parameters.

Chapter Three: Analysis of the Components of Garden Space and Model Construction

On the basis of the second chapter, it conducts digital statistics and surveys on the five existing southern gardens, summarizes the numerically displayed garden space

characteristics, and divides each value that is imported into the garden composition model.

Chapter Four: The Parametric Construction of Garden Space

Used the garden composition model proposed in this research to redesign the Luoyi ancient city area located in the southeast corner of the old town of Luoyang, China. And use CG, animation, modeling and other means to visualize the design process and results. The research works are the following two points:

Work One: "Garden space composition model based on parametric model" is a model of garden space that is automatically generated by computer. Designers can choose any garden space that meets the requirements, and can efficiently adjust the model of each space. Its essence is to use the high-speed computing power to shorten the designer's design tool for mechanical work.

Work two: "Proposal to use the model of garden space composition: Luoyi ancient city redesign" describes the process of using the garden space composition model of this research to redesign the Luoyi ancient city area located in the southeast corner of the old town of Luoyang, China. The validity of the garden composition model is verified.

Chapter 5 Conclusion

It evaluates and summarizes the garden composition model proposed in this study, its future possibilities and the challenges it faces.

謝辞

本研究を進めるにあたり、終始ご指導と激励を賜りました関口 敦仁先生に心から感謝の意を表します。本研究で示した庭園構成モデルの構築にあたって、その中核となったパラメトリック・デザイン手法との出会いは、私が修士学生時代に受講した関口 敦仁先生のアルゴリズムック・デザインという授業でのことでした。これをきっかけに、日々GH上のプログラミングの勉強を重ね、本研究の完遂に必要なスキルを身につけました。母国の家庭の関係で休学を決意した際も顧慮してくださり、休学中に関わらず、モデル構築の思考方法や方向性から、論文の作成に至るまで親身に相談に乗っていただきました。多大なるご指導をいただき、深く感謝致します。

愛知県立芸術大学名誉教授の長谷 高史先生には、論文の構成や内容について丁寧にご指導していただきました。また、これからの人生の計画についても長い時間をかけて、熱心にアドバイスしてくださいました。心からお礼申し上げます。

愛知県立芸術大学の佐藤 直樹先生には、修士学生時代から日頃の悩み相談だけではなく、作品展示のアドバイスから印刷のサポートまでいつもご支援をいただき、心よりお礼申し上げます。

愛知県立芸術大学大学院音楽研究科を修了した、友人である椎葉 ふう香さんには、論文作成にあたり、細部にわたるアドバイスをしていただき、深く感謝いたします。中国洛陽市の友人何 曉彤さん、周 沂さんには、コロナの影響で中国現地でのリサーチが困難である中、研究資料の提供やリサーチのサポートをしていただき、深くお礼申し上げます。同級生である博士周 瑞剛には、研究の各段階における意見交換や発想を第一時に耳を傾けていただき、深く感謝いたします。

最後に、博士後期課程の最も集中する段階でわが子が生まれ、私が研究にかかっている間一人で家庭を支えてくれた妻 金城ありさ、そして暖かく応援してくれた家族に心から感謝致します。

参考文献

-
- [1] 積田洋, 福島顕次, 島津美咲 「座観式日本庭園におけるランドスケープの構成と心理評価の分析」, 『日本建築学会計画系論文集』第81巻, 第729号, 2393-2399頁, 2016年11月
- [2] 河原武敏, 「中国庭園における「景」の構成(2) — 「景」に関する用語の考察」, 平成16年度日本庭園学会関西大会研究発表要旨041205於、京都造形芸術大學
- [3] 梅沢篤之介, 「枯山水の研究1 — 西芳寺洪隠山枯山水の作者及びその作庭年代について」, 1960.3
- [4] 杉本宏, 宇治市歴史資料館「平等院庭園の整備」, 『特集「文化財庭園の発掘技術と修復・整備」』13-26頁, 日本庭園学会誌16, 2007
- [5] 溝口正人, 「寝殿造の空間と庭園—平安時代の庭園と建築の関係に関する基礎的考察一」, 『芸術工学への誘い』vol.16 (2011) 135
- [6] 「庭園独自の融合による美の創造」, 『Japan Fact Sheet』庭園1-4
- [7] 近藤良, 原辰次, 金子卓司, 「パラメータ空間設計による $H\infty$ 制御」, 『計測自動制御学会論文集』Vol.27, No.6, 714/716 (1991)
- [8] 本中真, 「平城京左京三条二坊六坪宮跡庭園」における眺望景観の復元的考察, 『造園雑誌』4(4):203-219, 1981
- [9] 五十八進士, 「日本庭園の特質に関する研究特に史的庭園空間の尺度分析とモジュールについて」, 『造園雑誌』(4):236-246, 1982
- [10] 益岡了, 材野博司, 「シークエンス景観における歩行者の行動と反応」, 『デザイン学研究』1997年44巻4号1-10頁
- [11] 西澤文隆「実測図」集刊行委員会, 『建築と庭—西澤文隆「実測図」集』建築資料研究社, 1997.6.1
- [12] 大野ともこ, 「シークエンスによる外部空間の構成手法に関する研究」, 2008
- [13] 池田靖史, 「自己組織性のある建築・都市のデザイン手法に関する研究」, 2008.03.17
- [14] 木津雅代, 『中国の庭園—山水の錬金術—』東京堂, 1994.9.20.
- [15] 稲次敏郎, 『庭園と住居の〈ありやう〉と〈見せかた・見えかた〉日本・中国・韓国』, 山海堂, 1990.6.10
- [16] 稲次敏郎, 『環境デザインの歴史展望—日本』, 山海堂, 1991.10.25
- [17] 包瑞清, 《参数模型构建》, 江苏凤凰科学技术出版社, 2015.7
- [18] 包瑞清, 《折叠的程序》, 江苏凤凰科学技术出版社, 2015.6
- [19] 《园冶》/明计成撰;倪泰一译注, 重庆出版社, 2017.5

- [20] 彭一刚, 《中国古典园林分析》, 中国建筑工业出版社, 1986.12.01
- [21] 刘敦桢, 《苏州古典园林》, 中国建筑工业出版社, 2005.11
- [22] 金秋野; 王欣, 《乌有园》第一辑: 绘画与园林, 同济大学出版社, 2014.12.1
- [23] 金秋野; 王欣, 《乌有园》第二辑: 梦幻与真实, 同济大学出版社, 2017.1
- [24] 金秋野; 王欣, 《乌有园》第三辑: 观想与兴造, 同济大学出版社, 2018.11
- [25] 金秋野; 王欣, 《乌有园》第四辑: 袖峰与洞天, 同济大学出版社, 2020.11.1

注と引用

[1] ソ連：ソビエト連邦共和国（1922年—1991年）

[2] 頤和園：明代の1494年（弘治7年）、弘治帝の乳母であった佐聖夫人羅氏により甕山前に円静寺が建立（後に荒廃）された。これ以降、甕山周辺の園林が次第に増加し、皇室園林としての利用が始まった。

[3] 北海公園：遼代に作られた離宮を起源とし、金、モンゴル、明、清と継承され、モンゴル時代には政治的貢献の大きかった長春道人・丘処機に与えられ、北海の中央にある瓊華島に道教の寺院が作られた。のちに帝位についてクビライが瓊華島に住んだこともある。公園として一般開放されたのは、中華人民共和国建国後のことである。

[4] 寒山寺：南北朝時代の南朝梁の天監年間（502年から519年）、武帝の時期に「妙利普院塔院」として創建されたとされる。寒山寺という現在の寺名は、唐代の貞観年間（627年から649年）に風狂の人寒山がこの地で草庵を結んだという伝承にちなむとされる。襄陽出身の張継が、有名な「楓橋夜泊」を詠んだのは8世紀中頃のことである。伽藍の創建は8世紀から9世紀にかけてのことであり、石頭希遷によると伝えられる。全盛期の寒山寺の面積は広大で、巷間で「馬に乗って山門を見る」と言われるほどであった。当時、北方から訪れた旅行者の多くは、まず寒山寺を参詣してから蘇州の市街に入ったという。宋代の太平興国初年（976年頃）には、節度使の孫承祐によって7層の仏塔が建てられた。嘉祐年間（1056年から1063年）には「普明禅院」と名を改め、1134年（紹興4年）に僧法選によって再建された。

[5] 白馬寺：迦葉摩騰と竺法蘭の二人の僧が、白馬に乗り『四十二章経』という経典を携えて、都の洛陽を訪れたという説話に因んで、白馬寺と名づけられた。『洛陽伽藍記』巻4によると、北魏時代には後漢の明帝が建立した寺として、洛陽城の城西、西陽門外3里の地点にあったと記される。北魏の頃には、寺に安置された経函が放光し、その経函に対する信仰があったことが記される。ただし、その経函中に収められた経典が『四十二章経』であるとは明記されていない。文献で確認できる伝承上では中国最古の仏教寺院である。1961年に中華人民共和国の全国重点文物保护单位に指定された。

[6] 文人階級：狭い意味で学問を修め、文章をよくする人であることを指す。この「学問を修める」とは経書経学儒学的知識を中心に、史学・漢学など幅広い知識を有する読書人であることを前提とし、さらにその教養をベースとした詩文の才が問われる。「文章を能くする」とは優れた文章作成能力を差し、能文であるのみならず能筆であることも分ち難く結びついている。文人は同時に士人であることが多い。士人とは時代的変遷はあるものの概ね、儒家としての人文的教養を身につけ、支配的・指導的な立場にある者のことをいう。つまり文人は王侯・貴族・官僚・地主・地方豪族など階級・地位の出身者がほとんどであった。文人に共通する美意識として風流がある。風流という言葉は漢代には上層民の文化が下層民を感化するといった意味で使われたが、晋代の玄学の流行とともに、優れた才能を持ち、精神的な深淵に達した士人が顕す魅力的な人格を指すようになる。清談を行う者は風流人と見なされ、風流人が表面的に顕した振る舞い・言葉遣い・風習は理想化されて文人の人生の基準とされた。

[7] 五常：儒教では、仁、義、礼、智、信の徳性を拡充することにより、父子、君臣、夫婦、長幼、朋友の五倫の道をまっとうすることを説いている。

仁（じん）：人を思いやることを指す。孔子は、仁をもって最高の道德であるとしており、日常生活から遠いものではないが、一方では容易に到達できぬものとした。『論語』では、さまざまな説明がなされている。ある場合は「人を愛すること」と説明し、顔回の質問に対しては、「克己復礼」すなわち「己に

克ちて礼を復むを仁と為す（私心を克服して礼を重んじること。それが仁である）と答えている。前者は外部に対する行為を指し、後者すなわち顔回に対する答えは自身の内なる修養のあり方を指している。具体的な心構えとしては、「己れの欲せざるところ、これを人に施すなかれ」（『論語』顔淵篇、黄金律）がよく知られている。すなわち、「仁」とは、思いやりの心で万人を愛し、利己的な欲望を抑えて礼儀をとりおこなうことである。

義（ぎ）：利欲にとらわれず、なすべきことをすることを指す。

礼（れい）：「仁」を具体的な行動として表したものの。もともとは宗教儀礼でのタブーや伝統的な習慣・制度を意味していた。のちに上下関係で守るべきことを意味するようになった。儒者のなかでも、性悪説の立場に立った荀子は特に「礼」を重視した。

智（ち）：道理をよく知り得ている人、知識豊富な人を指す。

信（しん）：友情に厚く、言明をたがえないこと、真実を告げること、約束を守ること、誠実であること。孟子の四端説における「仁義礼智」の四徳に対し、前漢の董仲舒は五行説にもとづいて「信」を加えた。

^[8] 網師園：南宋時代（1127年 - 1279年）の南方庭園、後に荒廃したが、清の時代に政府高官が退職して1765年頃に再整備して造った私家庭園が現在の網師園となる。

^[9] 庁と堂：南方庭園においてエンターテイメント目的の建築物の一種であり、梁の構造によって、平たい長方体のものを庁といい、円柱状のものを堂という。

軒と館：庁、堂と同様にエンターテイメント目的の建築物であるが、規模は庁と堂より小さく、使用価値より風景の一部としての観賞価値が高い。

楼と閣：二階建ての構造が多く、庭園の隅や高いところに位置する。閣の場合は水辺と隣接し、一階建てのものも見られる。

舫：水辺と隣接し、船の形をしていることが多い庭園建築、宴会などが開かれる場所としても使われる。

亭と榭：一時的に休憩する場所、屋根と柱があるだけで、周囲を閉ざす壁はなく、屋内は外の空間に開かれている。六角形、八角形、円形など多様な形状がありうる。榭は四方が開放されている亭と似ているが高台に位置することが多く、視野がより遠くまで届く。

廊と橋：廊とは建物と建物を結び、屋根の付いてる弯曲した通路であり、庭園空間を分割する役割もしている。橋は池を渡るための通路である。

^[10] 対景：2つの意味を持つ庭園の造景技法、一つ目は、園内の2つの空間に、「見ると見られる」関係性を持たせる意味、2つ目は、関係者の真正面に景を配置すること技法である。

^[11] 『万物：中国艺术中的模件化和规模化生产』、Lothar Ledderose 著、三联書店、2005年12月出版

^[12] 金秋野、王欣、『乌有园』第二辑：梦幻与真实、同济大学出版社、2017年1月出版

^[13] 郭熙（1023 から1085年）：北宋時代の山水画家、山水画に長じ、深く自然に通じて、「飽遊飫看、歴歴羅列於胸中（自然を理解する最良の方法は、自らこの山に遊んで観察することである。そうすれば山水の姿がありありと胸中に展開する）」という言葉を残している。雲頭皴・蟹爪樹と呼ばれる特殊な画法を以て山水画を描き、その山水は、蘇軾・黄庭堅・王安石などの高い評価を得た。中国山水画史上、最も重要な山水画家に挙げられる。後世、李成と併称して「李郭」とも呼ばれ、その独特の山水様式は「李郭派」とも呼ばれ、董源・巨然の「董巨風格」と並んで、中国山水画を代表する二つの様式とされる。

^[14] 世界三大庭園体系：イギリス、フランスなどヨーロッパ諸国の庭園、西ア

ジアのイスラム庭園、日本や中国、韓国を中心とする東洋庭園を指す。

^[15] 遣隋使：飛鳥時代、隋に派遣された公式の使節、聖徳太子が中国の文物・制度を摂取する目的で派遣。第1次の600年は『隋書』のみにみえる。第2次の607年は小野妹子が大使となり、翌年隋使裴世清と帰国。さらに同年妹子が再度派遣され、高向玄理・僧旻・南淵請安らの留学生・学問僧が同行。帰国後、文化の発展や大化の改新に多大の貢献をなした。614年には犬上御田鍬を第4次遣隋使として派遣した。

遣唐使：日本から中国の唐に送られた外交使節を指す。630年に1回目の使節が送られ、唐の文化や制度を輸入することが目的であった。しかし、唐が衰えてきたり、商人による貿易がさかんになってきたりしたため、894年に菅原道真の提案で廃止になった。

^[16] 西芳寺：上段の枯山水と、下段の池泉回遊式庭園の2つから成っていた。境内北方には上段の枯山水庭園の石組みが残り、この部分には夢窓疎石当時の面影が残っていると思われる。山麓に位置する地形の庭園構成を池と、その上の山の斜面を利用した禅堂の庭とに分け、またこの禅堂より山に登る道があって、頂上に縮遠亭がある。頂上からは桂川周辺を展望しようとし、池辺の2層の舍利殿からは庭園を見下ろそうとする構想で、両者は同一の考えから出た、立体的な構想力を示したものであるとされる。池には朝日ヶ島、夕日ヶ島、長島（霞島）と呼ぶ3つの島があり、小島には白砂が敷かれ松が植えられ、亭があり、池の3面の花木は2段に刈り込まれていた。池の周囲を埋め尽くす100種類以上といわれる苔は夢窓疎石の時代からあったものではなく、今のような苔庭になったのは江戸時代も末期のことといわれる。

^[17] 龍安寺：寺の南側には広大な鏡容池があり、周囲は池泉回遊式庭園になっており、年間を通じて四季それぞれの花を楽しめる。境内北側には庫裡、方丈、仏殿などが建ち、これらの西側には「西の庭」がある。多く知られる石庭は方丈南側にある。

^[18] 寝殿造：寛平6年(894)を最後に遣唐使による大陸文化の輸入が途絶え、いわゆる国風化・国風文化の発展、唐風様式からの脱却という流れの中で誕生し、日本独自の庭園を取り込む上層住居様式である。

^[19] 家屋雑考：沢田名垂の著作による、日本の伝統的住宅様式についての解説書である。上代このかた、貴族階級から下々に至るまでさまざまのかたち、移り変わりがあり、歴史や風土記・伝記に出てくる家について、挿図とともにその起源や変遷を記述した。

^[21] 畝：中国における土地面積を示す単位、一畝=666平方メートル。

^[22] 春秋戦国時代：中国史において、紀元前770年に周が都を洛邑（成周）へ移してから、紀元前221年に秦が中国を統一するまでの時代である。

^[23] 陶淵明(365年-427年)：中国の魏晉南北朝時代、東晋末から南朝宋の文学者であり、字は元亮という。または名は潜、字は淵明と呼ばれる。死後友人からの諡にちなみ「靖節先生」、または自伝的作品「五柳先生伝」から「五柳先生」とも呼ばれる。郷里の田園に隠遁後、自ら農作業に従事しつつ、日常生活に即した詩文を多く残し、後世には「隠逸詩人」「田園詩人」と呼ばれる。

^[24] 一池三山式：庭園景観の一種、一池は太液池、三山は蓬萊山、方丈山と瀛州山を指す。いずれも実在しない道教の世界にある仙人たちがいる場所である。

^[25] 兩税法：中国の唐代から明代にかけて行われた税法である。8世紀の中ごろ、すでに戸税銭や麦税などを夏税、秋税として、夏秋兩期に徴収し、兩税と称していた。780年にこれを体系化し、中国税制史上の一大改革として登場したのが、楊炎(727年から81年)の建議による兩税法である。

^[26] パラメーター：システムを制御する変数、変量を意味するが、デザイン領

域に使われるパラメーターは、デザイン対象の形状を決定する値、または複数の値が交互作用する群れを意味する。

^[27] 庁と堂：南方庭園においてエンターテイメントが行われる建築物の一種であり、梁の構造によって、平たい長方体のものを庁といい、円柱状のものを堂という。軒と館は庁、堂と同様にエンターテイメント目的の建築物であるが、規模は庁と堂より小さく、使用価値より風景の一部としての観賞価値が高い。

^[28] 楼と閣：二階建ての構造が多く、庭園の隅や高いところに位置する。閣の場合は水辺と隣接し、一階建てのものも見られる。

^[29] 『地方志』：州や県など一地域を単位とした中国の総合的地理書。中国全体の地理書を総志と呼ぶのに対する。後漢時代以降、簡単な地図を伴った郡や国の地理的叙述、『図経』が作られ、また特定地方の山川、風俗、古跡などを記載した『風俗伝』や『風土記』と呼ばれる地理書が出現した。いずれも地方志の原型といえる。

^[30] 『東、西南隅エリアの環境整備計画』により、計画は5つの方針で定められている。一つ目は遺跡と古い町並み及び伝統民居の風貌を保全する方針である。二つ目は古城の特性を新しい景観に継承していく方針である。三つ目は新たな都市建設は古城の風貌と遺跡の調和を前提とする方針である。四つ目は歴史的文化的街区の魅力を見せる観光地としてあるべき都市機能を整備する方針である。五つ目は東、西南隅エリアと周辺地の基礎施設を整えて、住環境を向上させる方針である。

^[31] 旧城区：洛陽市は7つの区によって構成されている。本研究で行うデザインの対象地は洛陽東部の旧城区に位置する金元古城という商業圏である。旧城区の他、洛竜区・澗西区・西工区・瀘河回族区・偃師区や孟津区と6つの区がある。

^[32] 金元古城：洛陽の旧城区に位置し、中国の金時代（1115年から1234まで）から元時代（1271年から1368年まで）にわたって形成された街である。戦争や政権交代によって破壊されたが、城壁や堀に囲まれた街のレイアウトをはじめ、一部の金元時代の古城基礎、宋時代の塔と明清時代の民居などの歴史的遺産が残されている。現在では旧城の保護と創新エリアとして位置付けられて、歴史的街並みと調和する商業開発が推進されている。

^[33] 司馬光（1019年 - 1086年）：中国北宋時代の儒学者、歴史家、政治家である。陝州夏県（現在の山西省運城市夏県）涑水郷の人、号は迂叟、諡は文正、温国公の爵位を贈られた。このため「司馬温公」・「司馬文正公」と呼ばれることも多い。また「涑水先生」とも呼ばれた。祖先は西晋の高祖宣帝・司馬懿の弟司馬孚だといわれている。歴史書『資治通鑑』の編者として著名。政治面では旧法派の領袖として王安石ら新法派と対立した。

^[34] Kangaroo2：GH上の物理演算とシミュレーションを実現するプラグインである。質量・速度・摩擦・風などの力学的な法則を再現することや、流体やバネ、重力や衝突なども扱うことができる。

^[35] Clifford Geertz：1926年8月23日 - 2006年10月30日、マックス・ウェーバーおよびタルコット・パーソンズの社会学による行為と意味の概念、アルフレッド・シュッツの現象学的社会学などに拠りつつ、象徴解釈学的、意味論的人類学を築きあげ、人類学のみならず、広く社会科学全般に大きな影響を及ぼした。インドネシア、バリ島をフィールドとして、『ジャワの宗教』から『ヌガラー—19世紀バリの劇場国家』まで数多くの著作を生み、「インボリューション」論、「劇場国家」論などを展開し、第三世界を扱う政治学・経済学等の分野にまで広く影響を与えた。

^[36] 埋没費用 (sunk cost)：事業や行為に投下した資金・労力のうち、事業や行

為の撤退・縮小・中止をしても戻って来ない資金や労力のこと、サンクコストともいう。経済学に使われる概念である。ここでは文人たちが築山、理水、舗装、花窓、建築の命名の巧妙さで競争し合う結果、それらの表層的装飾が一方的に重視され、庭園の中核となるシークエンス特徴についての検討が不十分である。こういった循環の中で庭園をデザインする側も使用する側も一方的に表層的な装飾を重視し、中核となるシークエンスの構成は逆に無視されることを指す。

^[37] **Open Street Map**: マッピングデータのオープン Web サイトである。選択した領域の XML 形式のデータをエクスポートすると、Elk がポイントおよびタグデータのコレクションを整理および構築して、曲線やその他の Rhino と

Grasshopper ジオメトリの作成を効率的に支援するプラグインである。

^[39] **Genetic Algorithm(GA)** : 1975年にミシガン大学のジョン・H・ホランド

(John Henry Holland) によって提案された近似解を探索するメタヒューリスティックアルゴリズムである。人工生命同様、偶然の要素でコンピューターの制御を左右する。4つの主要な進化的アルゴリズムの一つであり、その中でも最も一般的に使用されている。

^[40] **BIM:Building Information Modeling**(ビルディング・インフォメーション・モデリング)の略称で、コンピューター上に作成した3次元の建物のデジタルモデルに、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを追加した建築物のデータベースを建築の設計、施工から維持管理までのあらゆる工程で情報活用を行うためのソリューションであり、また、それにより変化する建築の新しいワークフローである。2002年 Autodesk が最初にその概念を示した。