

令和 6 年 6 月 11 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K04888

研究課題名（和文）ICT技術を用いたカルロ・スカルパの建築作品における「絵画的手法」に関する研究

研究課題名（英文）Study on "painting method" in Carlo Scarpa's architectural works using ICT technology

研究代表者

平瀬 有人 (hirase, yujin)

早稲田大学・理工学術院・兼任研究員

研究者番号：40367058

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、建築家カルロ・スカルパの設計した建築作品を対象に、3Dレーザースキャナーを用いた高精度の点群データの収集により空間構成の調査を行ったものである。これら調査により、スカルパのデザインの根幹的手法である、フレーミングによって鑑賞者に視点を与える「絵画的手法」（ある視点と構図において空間を平面的なシーンとして還元するような操作）についての基礎的知見を得ることができた。特に、彫像も含めた空間要素を3Dモデル化することにより、これまでのアイレベルからの視点に加えた、俯瞰的な視点を提供することが可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は近年技術的進化の著しい3DレーザースキャナーのICT技術を用いて空間の視覚情報を定量的に記述・分析するところにある。スカルパの作品の大半は既存の建物の幾度もの改修ゆえに複雑な空間であり、そうした不定形の形状の連続する空間や繊細なディテールの実測や再現が従来の手作業による実測調査では難しかったものを、3Dレーザースキャナーによる高精度の点群データの収集により、より正確な空間把握を行っている。本研究では、これまでの既往の定性的な指摘事項を参照としながら、より具体的な視覚的表現を以って、空間的特徴を指摘することができた。

研究成果の概要（英文）：This study investigated the spatial composition of architect Carlo Scarpa's architectural works by collecting high-precision point cloud data using a 3D laser scanner. Through these investigations, we were able to obtain basic knowledge about the "pictorial technique" (a manipulation that reduces a space to a flat scene from a certain viewpoint and composition), which is the fundamental method of Scarpa's design and gives viewers a point of view through framing. In particular, by creating a 3D model of spatial elements, including statues, it became possible to provide a bird's-eye view in addition to the conventional eye-level perspective.

研究分野：建築設計

キーワード：3Dモデル ICT技術 カルロ・スカルパ

## 1. 研究開始当初の背景

建築意匠分野において、近年建築作品を歴史的形成過程や建築家の言説から空間把握や空間構成を明らかにしようとする研究が成果を上げてきているそれらは歴史的資料や書籍等を活用し、現地での実測調査などによって建築作品を分析している。

本研究では、これらの手法を参考としつつ、さらに 3D 計測や全周パノラマ画像など ICT 技術によって空間把握をみる点に特色がある。本研究の対象である建築家カルロ・スカルパの設計した建築作品は、鑑賞者自身が多くシーンを結びつけながら体感する空間、シークエンシャルな多視点が連続していく空間が特徴である。

従来建築空間を分析する際、主に設計者による設計意図の把握や空間構成の類型化に主眼に置いたものが多く、また観察者の視点では心理評価アンケートなどによる主観申告による印象や計画的な視点のものがほとんどであった。それは、観察者から空間を評価するのは個人差が大きく、また表現するにも専門的な知識が必要なことが一つの要因であると考えられる。観察者の視点からより客観的に建築を見直せば、これまで見過ごされていた建築空間の新たな魅力を構築できると考えられ得る。そこで、本研究ではまず写真測量を用いた 3D モデリングを元にスカルパの「絵画的手法」を定性的に分析し、さらに全周パノラマ画像を用いて視覚情報を定量化することで「絵画的手法」という観点から建築空間のシークエンス評価を行い、建築空間認識および評価の構造を明らかにするための手がかり、基礎的知見を得ることを目的とする。

既往研究では魚眼レンズを用いたシークエンス評価手法があるが、観察者の撮影する向きにより方向性が発生するという問題があるため、全周パノラマ画像を用いることで恣意性を無くし、視覚情報を定量的に記述することが可能になる。このシークエンシャルなスカルパの建築作品を ICT 技術を用いて三次元的にいかにかに記述するか、という点が本研究の学術的「問い」である。

## 2. 研究の目的

本研究は、建築家カルロ・スカルパの設計した建築作品を対象に、写真測量を用いた 3D モデリングによる空間構成の調査を行い、さらに全周パノラマ画像を用いてスカルパのデザインの根幹的手法である、フレーミングによって鑑賞者に視点を与える「絵画的手法」を明らかにするものである。「絵画的手法」とは、三次元の空間に絵画的なシーンを構築する、すなわち、ある視点と構図において空間を平面的なシーンとして還元するような操作と定義することができるが、スカルパはそのような絵画的手法を連続して用いることでシークエンシャルな多視点が連続していく空間をつくりだしているところに特徴がある。

本研究の多くの特徴は、スカルパの作品の大半は既存の建物の幾度もの改修ゆえに複雑な空間であり、そうした不定形の形状の連続する空間や繊細なディテールの実測や再現が従来の手作業による実測調査では難しかったものを、3D レーザースキャナーによる高精度の点群データから 3D モデリングを作成し、より正確な空間把握を行うとともに、近年技術的な進化の著しい全周パノラマ画像を用いて空間の視覚情報を定量的に記述・分析するところにある。

## 3. 研究の方法

代表的な創造的修復の建築作品《カステルヴェッキオ美術館》を対象に、現地に赴いて調査し、3D レーザースキャナーによる高精度の点群データを取得する。写真測量によって空間を三次元形状に復元できることになり、よりリアルな空間把握が可能となる。特にスカルパの美術館において空間的に重要な役割を果たす「彫塑」を 3D モデル化することで、「開口」・「彫塑」が一体となって視線の連鎖をつくり出している構成を明らかにし、スカルパの「絵画的手法」を定性的に分析する。

## 4. 研究成果

本研究は、建築家カルロ・スカルパの設計した建築作品を対象に、3D レーザースキャナーを用いた高精度の点群データの収集により空間構成の調査を行ったものである。イタリア・ヴェローナにある《カステルヴェッキオ美術館》の現地に赴き、美術館全体の約 1/5 の面積である彫刻ギャラリー全体の 3D モデル化を行った (図 1)。スカルパの作品の大半は既存の建物の幾度もの改修ゆえに複雑な空間であり、そうした不定形の形状の連続する空間や繊細なディテールの実測や再現が従来の手作業による実測調査では難しかったものを、3D レーザースキャナーによる高精度の点群データの収集により、より正確な空間把握を行っている。

特に、彫像も含めた空間要素を 3D モデル化することにより、これまでのアイレベルからの視点に加えた、俯瞰的な視点を提供することが可能となった (図 2)。そのことにより、例えば彫刻ギャラリー・展示室 2 に見えバラバラに配置されているかのように見える彫像群は、その彫像自身が視線をもつことで、複数の彫像同士が視線の関係性によって実に巧妙に配置されてい

ることが分かる。あたかも彫塑群が視線によって個人的な会話をしているような動的な関係性により、追従性を生み出す視線の運動を生み出しているのである。本研究では、これまでの既往の定性的な指摘事項を参照としながら、より具体的な視覚的表現を以って、空間的特徴を指摘することができた。



図1 彫刻ギャラリー全体の3Dモデル

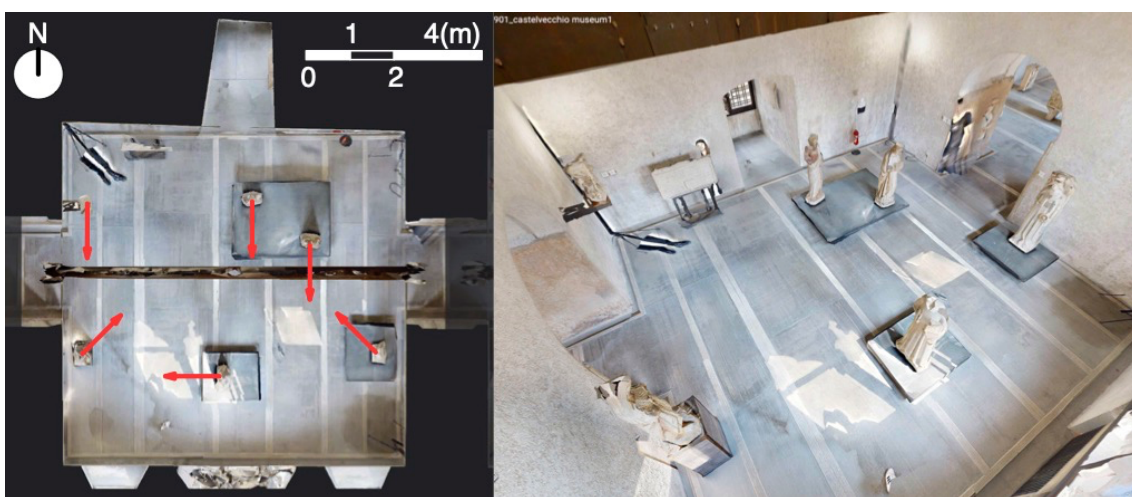


図2 彫像も含めた空間要素の3Dモデル

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 12件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 平瀬 有人, 平瀬 祐子	4. 巻 1
2. 論文標題 長野県立御嶽山ビジターセンター やまてらす王滝	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 JIA建築年鑑2024 (日本建築家協会優秀建築選2023)	6. 最初と最後の頁 172-173
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平瀬 有人, 平瀬 祐子	4. 巻 1
2. 論文標題 TETUSIN DESIGN RE-USE OFFICE	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会 九州建築選2023 (建築九州賞2022 佳作)	6. 最初と最後の頁 19, 70-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平瀬 有人, 平瀬 祐子	4. 巻 1
2. 論文標題 TETUSIN DESIGN RE-USE OFFICE	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 建築設計vol.11 (日本建築設計学会賞)	6. 最初と最後の頁 22-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 副田 和哉, 平瀬 有人, 三島 伸雄	4. 巻 87
2. 論文標題 全周パノラマ画像を用いた離散的視覚情報の変化の定量分析手法 - 直列および並列房状鑑賞空間を対象とする比較検証	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ)	6. 最初と最後の頁 2699-2709
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aija.87.2699	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平瀬有人, 平瀬祐子	4. 巻 1
2. 論文標題 TETUSIN DESIGN RE-USE OFFICE	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会 九州建築選2021 (建築九州賞2021 優秀賞)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平瀬有人, 平瀬祐子	4. 巻 1
2. 論文標題 五ヶ山クロス ベース	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会 作品選集2021-22	6. 最初と最後の頁 256-257
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平瀬有人, 平瀬祐子	4. 巻 1
2. 論文標題 TETUSIN DESIGN RE-USE OFFICE	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 JIA建築年鑑2022 (日本建築家協会優秀建築選2022)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平瀬有人, 平瀬祐子	4. 巻 1
2. 論文標題 TETUSIN DESIGN RE-USE OFFICE	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会 作品選集2023	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平瀬有人, 平瀬祐子	4. 巻 1
2. 論文標題 五ヶ山クロス ベース	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会作品選集2021-22	6. 最初と最後の頁 p.256-257
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平瀬有人, 平瀬祐子	4. 巻 1
2. 論文標題 TETUSIN DESIGN RE-USE OFFICE	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会九州建築選2021	6. 最初と最後の頁 p.7, p.50-51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平瀬有人, 平瀬祐子	4. 巻 1
2. 論文標題 天神中央公園 ハレノガーデン	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会九州建築選2020	6. 最初と最後の頁 p.14, p.60-61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平瀬有人, 平瀬祐子	4. 巻 2019-2020
2. 論文標題 五ヶ山クロス ベース	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JIA建築年鑑2019	6. 最初と最後の頁 164-165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計18件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 副田和哉, 屋敷美玖, 川俣悠, 平瀬有人
2. 発表標題 カステルヴェッキオ美術館における視線の運動-3D スキャンによる空間データの意匠論的活用 -
3. 学会等名 日本建築学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 平瀬有人
2. 発表標題 御嶽山ビジターセンター
3. 学会等名 日本建築学会大会建築デザイン発表梗概集(京都)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 藤田遥人, 平瀬有人
2. 発表標題 Somesthetic Architecture - 身体性を伴う空間体験の演出 -
3. 学会等名 日本建築学会九州支部建築デザイン発表梗概集
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田村怜史, 平瀬有人
2. 発表標題 立体絵画建築 - 日本庭園の絵画性に着目した奥行き空間の提案 -
3. 学会等名 日本建築学会九州支部建築デザイン発表梗概集
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石川大雅, 平瀬有人
2. 発表標題 Diversion to architecture - 時間軸に沿った変容可能な空間設計 -
3. 学会等名 日本建築学会九州支部建築デザイン発表梗概集
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大竹健生, 平瀬有人
2. 発表標題 地球船離島号 - 佐賀県唐津市離島群における移動する住まいの提案 -
3. 学会等名 日本建築学会九州支部建築デザイン発表梗概集
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小西喬大, 平瀬有人
2. 発表標題 Ambiguous Architecture - 隙間の活用から見る両義的な場所性の提案 -
3. 学会等名 日本建築学会九州支部建築デザイン発表梗概集
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平瀬有人
2. 発表標題 TETUSIN DESIGN RE-USE OFFICE
3. 学会等名 日本建築学会大会建築デザイン発表梗概集(北海道)
4. 発表年 2023年



1. 発表者名 平瀬有人
2. 発表標題 東峰村 里山カフェ・農産加工所
3. 学会等名 日本建築学会大会建築デザイン発表梗概集(東海)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 土田昂滉, 平瀬有人
2. 発表標題 具体空間試行 - 規律に基づく自律的形態モデルとその発展プロセスの提示 -
3. 学会等名 日本建築学会九州支部建築デザイン発表梗概集
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 黄こつ, 平瀬有人
2. 発表標題 Unknown To Known - 謎解きゲームにおける暗示する要素を用いた公園建築の提案 -
3. 学会等名 日本建築学会九州支部建築デザイン発表梗概集
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋優実, 平瀬有人
2. 発表標題 Inscape Architecture, - セザンヌ絵画から紐解くエモーショナル空間の提案 -
3. 学会等名 日本建築学会九州支部建築デザイン発表梗概集
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 奥田康太郎, 平瀬有人
2. 発表標題 山岳建築の空間構成と立地に関する研究—スイス山岳会の山小屋建築を対象として—
3. 学会等名 日本建築学会九州支部研究報告集
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岳嘉鵬, 林田大晟, 平瀬有人
2. 発表標題 3D 計測を用いたマルハタ集落に関する研究 長崎県五島列島・福江島三井染町丑ノ浦集落について
3. 学会等名 日本建築学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陳俊佑, 平瀬有人
2. 発表標題 青ナミュージアム- 中国絵画にみる多視点性を用いた建築設計提案 -
3. 学会等名 日本建築学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岳嘉鵬, 後藤隆太郎, 平瀬有人
2. 発表標題 カントリーエレベーターの配置と形態の変遷に関する研究 佐賀平野を対象として
3. 学会等名 日本建築学会九州支部研究報告会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上田佳明, 平瀬有人
2. 発表標題 見え隠れする領域 トリアー映画における領域操作の分析と設計
3. 学会等名 日本建築学会九州支部建築デザイン発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮崎晴基, 平瀬有人
2. 発表標題 Modern shrine architecture- 映え要素による現代的な神社空間の提案 -
3. 学会等名 日本建築学会九州支部建築デザイン発表会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------