

令和 5 年 6 月 20 日現在

機関番号：34517

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K12520

研究課題名（和文）没入型景観を構成する曲線の定式化手法の開発 人の視覚特性に着目して

研究課題名（英文）Developing Method of Formulating Curves Composing Immersive Landscape

研究代表者

鈴木 利友（SUZUKI, Toshitomo）

武庫川女子大学・建築学部・教授

研究者番号：10388803

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：(1)透視図，円柱透視図，球面透視図の相互関係の分析に加え，極小曲面における平面曲線となる曲率線の定式化等を行った。また現在知られている，3種類の城郭石垣の設計法に基づき求められる反り曲線を表す数式を再定義して比較，考察するとともに，彦根城石垣における写真測量結果とも比較した。(2)アイカメラを装着した被験者が，山並みのスカイラインを観察する実験を行った。また実験対象地域に伝わる『熊谷家伝記』の文中にみられる地名の分析と，GISデータの整備も進めた。(3)曲線，曲面をもつ大規模建築の設計の検討を試みた。また丸子船の形状を容易に測定，再現し，その曲線や曲面を建築設計に活用する方法も発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

極小曲面の曲率線の定式化の研究に関しては，膜構造建築物の設計への応用の可能性が考えられる。城郭石垣の反り曲線の定式化の研究成果は，美しさと構造的合理性を兼ね備えた擁壁や建築等を設計する上で有効な知見である。『熊谷家伝記』の研究は，南北朝時代に開郷された愛知県北設楽郡豊根村富山地区の山間集落の歴史の，より詳細な解明につながり，学術的のみならず当該地域に対しても貢献できる。曲線，曲面をもつ大規模建築の設計や，丸子船の曲線，曲面を活用した建築設計に関しては，アルゴリズムミックアーキテクチャや写真測量の応用による建築設計の新たな可能性を示すことができた。

研究成果の概要（英文）：(1) In addition to analyzing the interrelationships among perspective, cylindrical perspective, and spherical perspective, we formulated planar curves as curvature lines on minimal surfaces. We also redefined, compared, and discussed the formulas for warping curves based on the three known design methods for ishigaki (stone walls) at Japanese castles. Additionally, we compared the curves with the results of photogrammetry of the ishigaki at Hikone Castle.

(2) We conducted experiments in which participants wearing an eye camera observed the skyline of the mountain range. We also analyzed the place names found in the the Kumagai Kadenki chronicle (Kumagai-Ke Denki) in the area where the experiments were conducted, and developed GIS data.

(3) We attempted to clarify the design of large-scale architecture with curves and curved surfaces. We also presented a method to easily measure and reproduce the shape of a Maruko-bune and to utilize its curves and curved surfaces in architectural design.

研究分野：建築計画、建築設計

キーワード：透視図 円柱透視図 球面透視図 極小曲面 写真測量 熊谷家伝記 GIS

1 . 研究開始当初の背景

これまで研究代表者は、日本独自の景観を構成してきた曲線の代表例として、棧瓦のキーラインの定式化の研究を進めてきた。しかし、そこで明らかになった定式化手法を、よりスケールが大きい、人を包み込むような曲線へとそのまま適用することには、以下の2つの問題点がある。

(1)形の恒常性が失われる

例えば、円を透視投影すると円にならないが、人は円として知覚する。これは、人の視知覚において形の恒常性が保たれるからであるが、これは観察者が、図形をその外側から眺める場合は成り立つ。しかし、観察者が図形をその内側から眺める場合、円や楕円程度であれば経験的に把握できるが、それ以上複雑な曲線になると正確な把握が困難なことが多い。例えば山間の集落から周囲の山並みのスカイラインを眺める、池に浮かぶ島や船から岸の曲線を眺めるといった場合である。しかし、観察者は曲線の実際の形状を正確に把握できなくても、スカイラインや岸を、何らかの曲線としてとらえている。形の恒常性が失われる大スケールの曲線を、その内側から眺める観察者の視点から評価し、建築・景観設計に活用するためには、実曲線と、円筒投影、球面投影を施した曲線との関係が重要であるが、その関係はいまだ明確でない。

(2)人の眼球運動、頭部運動が考慮できていない

膜構造をはじめとした大空間スパン構造物のように、力学的制約が大きい建築・景観設計では、力学的制約を考慮せず設計した曲線を修正する必要が生じることがある。一方で人の網膜の視力は均一でなく、眼球運動により、外界の複数の特徴的な部分に注視を向け、そこから得られた情報を脳で統合して外界を見ている。さらに人を包み込むような大スケールの曲線は、観察者からの視角が大きくなり、一度の注視で得られる情報も限られるため、眼球運動に加え、頭部運動の併用も必要になる。眼球運動や頭部運動により注視が向けられる、曲線上の特徴的な部分が明らかになれば、注視が向けられる部分の曲線をより忠実に再現しつつ、向けられない部分では力学的制約を重視する設計が可能になる。しかし注視が向けられる部分はまだ解明されていない。

2 . 研究の目的

建築物や庭園等を構成する大スケールの曲線は、観察者が外側から離れて眺める場合と、内側から眺める場合で、観察者がもつ印象は大きく異なる。本研究では内側から眺める場合に着目し、人を包み込むような大スケールの景観(没入型景観)を構成する大スケールの曲線を、人の視覚特性に根差した形で定式化する手法を開発するとともに、その手法と、定式化された曲線を、建築・景観設計へと応用することを目指した。

3 . 研究の方法

以下の(1)(2)(3)の研究を行った。

(1)没入型景観を構成する曲線の定式化を目的とした数学的分析

形の恒常性が保たれない投影法として、透視投影に加え、人の頭部運動との関係がより強いと考えられる円筒投影、および眼球運動との関係がより強いと考えられる球面投影に着目し、これらの投影により得られる透視図、円柱透視図、球面透視図の相互関係について考察した(図1)。

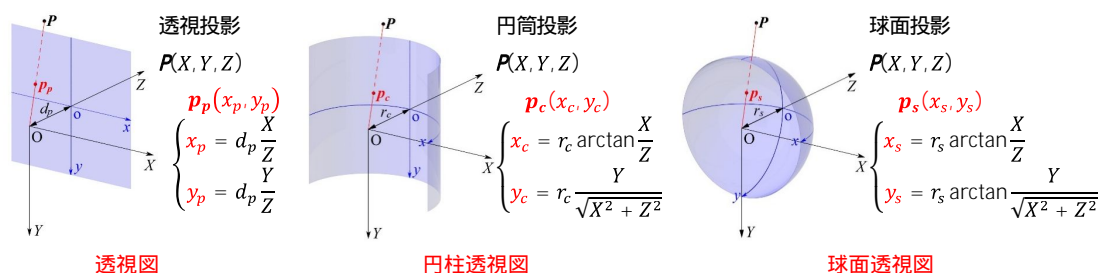


図1 本研究における透視図、円柱透視図、球面透視図の定義

没入型景観を構成する大スケールの曲線・曲面の建築設計への応用を想定し、膜構造建築物で一般的にみられる極小曲面を特徴づける曲線のうち、平面曲線となる曲率線に着目し、その定式化を試みた。

没入型景観を構成する曲線との比較対象として、非没入型の鑑賞型景観を構成する曲線、具体的には、日本国内で独自の発展をとげ、歴史的、美的価値が認められている城郭石垣の曲線に着目した。現在知られている、3種類の石垣の設計法に基づき求められる反り曲線を表す数式を、奥行き、高さ、初期勾配をパラメータとする数式で再定義するとともに、初期勾配を下3分の1勾配(下部3分の1の引渡し勾配)に書き換えた場合の数式も示した。また、設計法による反り曲線の特性の相違を、オーバーハングしない条件などに着目して考察した。そして再定義した数式により生成される曲線を、彦根城石垣で行った写真測量の結果と比較した。さらに鑑賞型景観に関しては、以前研究代表者が行った棧瓦のキーラインの定式化の研究を発展させ、離散平面曲

線を Euler の離散弾性曲線により定式化する方法を発表した。

(2)没入型景観を構成する曲線に対する注視行動の実験的調査，およびそれに関連する文献の調査，GIS データの整備

長野，愛知，静岡の 3 県にまたがり点在する山間集落は，南北朝時代の開郷以来の歴史が『熊谷家伝記』に詳細に記録されており，当時の日本人が理想とした住空間，景観を探る上で貴重な研究対象といえる。人がこの没入型景観を構成する曲線のどの部分に注視を向けるかを明らかにするため，愛知県北設楽郡豊根村富山地区内の 3 地点（字市原，大谷，中野甲）において，アイカメラを装着した被験者が，山並みのスカイラインを観察する実験を実施した。

『熊谷家伝記』では，実験を行った 3 地点を指し示す地名として「市原」「大谷」「中ノ郷（中之郷）」が登場する。しかしこれらの地名は，現在のこの地域の集落名，字名と必ずしも同じ意味ではないことが判明した。そのため『熊谷家伝記』のうち，最初に書かれた「宮下本」と，その改書によって書かれた「佐藤本」に登場するこれらの地名の意味を探り，分類，および比較を行った。また，研究分担者がこれまで実施した他地域での GIS データの構築の成果も参照し，5 万分の 1 旧版地形図をもとに，当該研究対象地域を中心に，過去の GIS データの整備を進めた。

(3)没入型景観を構成する建築・景観設計への研究成果の応用

一人一人が異なる視点で参加し，相手の姿が見える状況で空間を共有可能な，マルチユーザー型仮想空間としての「オンラインアーキテクチャ」を構築するとともに，それを活用し，曲線，曲面をもつ大規模建築の設計案の検討を試みた。

以前行った丸子船の写真測量の研究を発展させ，スマートフォンのカメラを使って，特別なキャリブレーションなしに，丸子船の形状を測定，再現し，その曲線や曲面を建築設計に活用する方法を発表した。

4. 研究成果

(1)没入型景観を構成する曲線の定式化を目的とした数学的分析

透視図，円柱透視図，球面透視図の相互関係

地平線と，視心を通る鉛直線を共有する透視図，円柱透視図，球面透視図の相互関係は，これら 2 軸上にはない 1 点の相互関係がわかれば，すべて求めることを示した。

極小曲面における平面曲線となる曲率線の定式化

曲率線が平面曲線となる極小曲面は，平面，懸垂面，Enneper 曲面，Bonnet 族の極小曲面に限られる。この中で，懸垂面の曲率線は円と懸垂曲線，Enneper 曲面の曲率線は平面 3 次曲線であることは既に知られている。さらに Bonnet 族の極小曲面について考察した結果，曲率線は楕円 Duporcq 曲線，双曲線 Duporcq 曲線，懸垂曲線の 3 種類のみであることを示した（図 2）。楕円 Duporcq 曲線は，楕円をある一定の速度で並進させたとき，その楕円上をある一定の角速度で回転する点が描く曲線である。この楕円を双曲線に変えると双曲線 Duporcq 曲線，円に変えると trochoid になる。

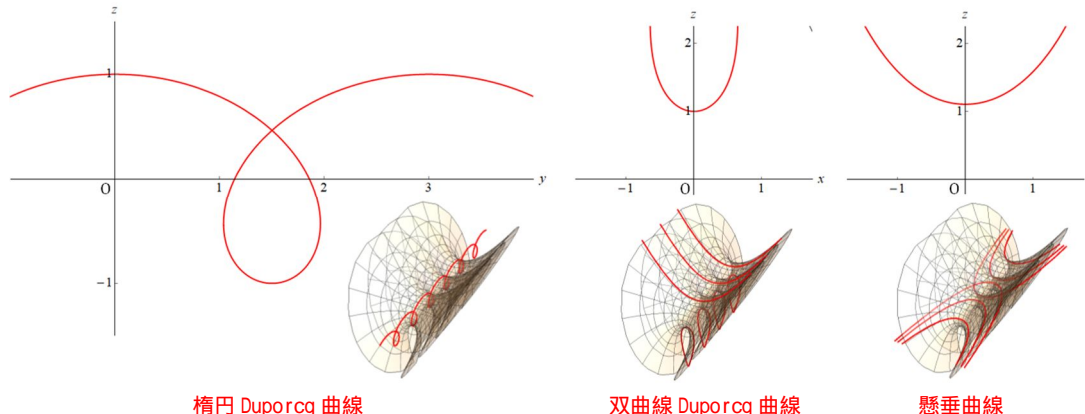


図 2 Bonnet 族の極小曲面の曲率線となる平面曲線

城郭石垣の反り曲線の数式の再定義，考察，写真測量の結果との比較，および離散平面曲線を Euler の離散弾性曲線により定式化する方法の発表

日本の城郭石垣の反り曲線の設計法を記述した 3 つの文書『後藤家文書』『石塙書』『石垣秘伝之書』に基づき求められる反り曲線の数式を，奥行き，高さ，初期勾配をパラメータとする数式として再定義した。さらにこの初期勾配を，設計法による曲線の相違や，実在する城郭石垣との比較が容易な下 3 分の 1 勾配に書き換えた再定義も提案した。そして各設計法に基づく反り曲線，あるいはそれに基づき設計される石垣がオーバーハングしない条件を比較した。

その結果，『後藤家文書』に基づく反り曲線がオーバーハングしないためには，初期勾配（下 3 分の 1 勾配に等しい）が石垣全体の引渡し勾配の 3 分の 2 以上必要なこと，『石塙書』に基づ

く反り曲線がオーバーハングしないためには、初期勾配が石垣全体の引渡し勾配の3分の2以上、あるいは下3分の1勾配が13分の9以上必要なことを明らかにした。また、各設計法に基づき設計した石垣の上部がオーバーハングしない条件を比較すると、『後藤家文書』に基づき設計した場合の条件が最も緩く、『石垣秘伝之書』に基づき設計した場合が最も厳しいこと、同じ初期勾配で比較した場合よりも、同じ下3分の1勾配で比較した場合の方が、『石垣秘伝之書』に基づく条件がより厳しくなることも示した。

また、再定義した3種類の反り曲線と、彦根城の3箇所(天守、西の丸三重櫓、天秤櫓)の石垣の出隅における写真測量の結果を比較した。天守石垣のパラメータ(奥行き、高さ、下3分の1勾配)を曲線の数式に代入すると、すべての設計法で曲線はオーバーハングするが、石垣の段数を考慮すると、『後藤家文書』で設計した場合のみ実用上はオーバーハングしないことを示した。一方西の丸三重櫓石垣、天秤櫓石垣のパラメータを代入すると、『石垣秘伝之書』の曲線のみオーバーハングするが、石垣の段数を考慮すると、どの設計法でも実用上はオーバーハングしないことも示した。そして天守石垣、西の丸三重櫓石垣の曲線は、『後藤家文書』および『石垣秘伝之書』の曲線により近いこと、天秤櫓石垣の曲線は、最上部の4段を除き、『石垣秘伝之書』の曲線により近いことも明らかにした。

さらに研究代表者が以前行った、手づくりの棧瓦のキーラインの定式化の研究を進展させ、Branderにより発表されたEularの弾性曲線による近似アルゴリズムを利用して、離散平面曲線をEularの離散弾性曲線により定式化する手法を構築し、発表した。

(2)没入型景観を構成する曲線に対する注視行動の実験的調査、およびそれに関連する文献の調査、GISデータの整備

アイカメラを装着した被験者が山並みのスカイラインを観察する実験

当初の研究計画では、本研究課題1年目の2020年9月には予備実験を開始する予定だった。しかし、本研究課題応募時には予期していなかった新型コロナウイルスの感染拡大に加え、令和2年7月豪雨により、7月5日から9月28日までの約3ヶ月間にわたって、研究対象地域である富山地区の最寄駅(大嵐駅)を挟むJR飯田線水窪駅-平岡駅間が不通になった影響もあり、2020年度は実験を見合わせた。地域の貴重な通学の足で、郵便配達や新聞配達等にも活用されている大嵐駅-水窪駅間は、7月29日から平日の1日2往復に限り暫定的な運転が再開されたものの、道路事情が悪い当地域の日常生活に多大な影響が生じていた。

研究課題2年目は、新型コロナウイルスの感染拡大状況を勘案しつつ、2021年10月25日ようやく予備実験に着手できた。その結果を踏まえて、3年目(最終年度)の2022年5月23日、9月26日、10月17日の3日間にわたり本実験を実施した。山間部の屋外で行う実験のため、被験者への影響も考え、気候が厳しい夏や冬は避け、比較的気候が快適な春と秋に実験を行った。

本実験は、14・15世紀に開郷された山間の傾斜地集落である、富山地区内の3集落(市原、大谷、中野甲)において、各集落の開郷者の住居があった場所付近を実験場所とした。地区外に居住する被験者(3日間で延べ11人)が実験者とともに、中野甲、大谷、市原の順に実験場所を訪れた。各実験場所で1人ずつアイカメラを装着し、付近の壁面でキャリブレーションを行ったのち、立った状態と、椅子に座った状態で、それぞれ山並みのスカイラインを一定時間(30秒以上)観察した(図3)。ただし中野甲は、実験場所の至近にスズメバチの巣ができ、実験場所にいるだけで襲われる危険な状況になったため、9月26日の当場所での実験は不可能になった。また早期の巣の駆除が困難であったため、10月17日も当場所の実験を中止した。また10月17日の天候は曇りであったが時々降雨があったのに加え、降雨がなくともスカイラインに雨雲がかかる時間が長く、その間は実験を中断せざるを得なかった。そのため、大谷、市原2箇所の実験にもかかわらず想定以上に時間を要し、市原の実験途中で日没を迎えたため、実験を打ち切った。さらに、屋外で遠方の山を観察するという実験条件の難しさから、高精度のデータが実験場所ごとに各1、2例しか得られず、残念ながら実験結果の一般化は困難との結論に至った。



中野甲(2022年5月23日実施、立位) 大谷(2022年10月17日実施、座位) 市原(2022年9月26日実施、立位)

図3 アイカメラを装着した被験者による実験の様子

『熊谷家伝記』における地名の意味の分類、比較、およびGISデータの整備

『熊谷家伝記』においては、「宮下本」「佐藤本」とともに、「市原」は3種類、「大谷」は4種類、「中ノ郷(中之郷)」は1種類の意味で用いられていることを明らかにした。「市原」の3種類はI(「大谷市原」と並記し、現市原、大谷、中ノ甲集落の範囲を指す)、J(市原村(郷)の郷主・名主であった田辺家の居住地を指す)、K(市原村(郷)を指し、本郷であった市原集落に加え、枝郷、

入会出郷も含む),「大谷」の4種類は0(「^{大谷}市原」と並記し,現市原,大谷,中ノ甲集落の範囲を指す),P(「市原」の並記なしで現市原,大谷,中ノ甲集落の範囲を指す),Q(大谷村(郷)の郷主・名主であった熊谷家,瀧家の居住地を指す),R(大谷村(郷)を指し,本郷であった大谷集落に加え,枝郷,入会出郷も含む),「中ノ郷(中之郷)」の1種類はN(中ノ郷を開郷した鈴木家の居住地を指す)である。ただし「市原」と「大谷」については,1つの意味に特定できない箇所も多くみられた。

また「宮下本」と「佐藤本」におけるこれらの地名の登場頻度を,初代貞直から十二代直選までの坂部熊谷家の代別に比較すると,「佐藤本」の三代直吉記,四代直勝記において「大谷」の登場頻度が増加していることも判明した。初代から十二代直選までの間で,婿養子による相続がなされたのは五代直光のみで,直光は,二代貞常の二男を初代とする大谷熊谷家当主の長男であった。そのため直選は三代記,四代記の改書において,直光の出自である「大谷」の地名をより強調した可能性も考えられる。一方「市原」「大谷」がいずれも最も多く登場する五代直光記は,「佐藤本」においてその一部が省略,削除されており,登場頻度が減少していることも判明した。

さらに研究分担者がこれまで実施した他地域でのGISデータの構築の成果も参照しつつ,過去のGISデータの整備を進めた。具体的には,国土地理院の「基盤地図情報」をベースに,『全航空住宅地図帳(1973年)』や国土地理院の空中写真などを重ね合わせ,富山地区を中心にした当地域の過去の建物・河川・水域・地形等のGISデータを作成した。

(3)没入型景観を構成する建築・景観設計への研究成果の応用

「オンラインアーキテクチャ」を活用した曲線,曲面をもつ大規模建築の設計案の検討

様々な環境に適応し,自然と調和して生きてきた生物の優れたデザインを学び,それらをアルゴリズムに変換することで,複雑な曲線・曲面を様々な建築へ応用可能とすることを目指した。具体的には,ケイ素繊維で骨格を形成するカイロウドウケツに着目し,その骨格に用いられる格子構造の形態を分析し,その結果を曲線,曲面をもつ超高層建築へ応用した。具体的にはまず,カイロウドウケツの形態から得た特徴から構成要素を図式化し,アルゴリズムへ変換した。その結果得られた4種類の格子パターンについて固有値解析を行い,超高層建築の高層部,低層部それぞれに採用する格子パターンを選定した。超高層建築の設計にあたっては,3棟のそれぞれ中央にコアを計画し,コアと外周で2重のチューブを構成した。また,低層部の外周にも同様にチューブとなる格子構造を設けることにより,建築の低層部を高層部に比べ剛とした。またこの際に,格子パターンを低層部・高層部で変化させることにより構造強度を増した。以上により,格子構造の汎用性を示し,構造と意匠が一体化したアルゴリズムミックアーキテクチャを提案した。

写真測量で得た曲線や曲面を建築設計に活用する方法の発表

従来正確な形状の計測が行われてこなかった丸子船の曲面を例に,写真測量によりその形状が計測でき,建築設計に活用可能なことは既に明らかにしていた。本研究ではさらに,この写真測量に使用した,6分間の間にスマートフォンで撮影した105枚の写真のEXIFデータの概要と,写真測量の結果得られたカメラの位置を示した。これにより,写真測量の専門家ではない建築設計者が,容易に使用できるデバイスで,特別なキャリブレーションを行わずに,容易に写真測量技術を建築設計に活用できることを明らかにした。

(4)今後の展望

「(1)没入型景観を構成する曲線の定式化を目的とした数学的分析」に関しては,透視図,円柱透視図,球面透視図の相互関係の定式化に加え,極小曲面における平面曲線となる曲率線の定式化という新たな成果も得られた。この成果は,特に膜構造建築物の設計への応用の可能性が考えられる。さらに没入型景観のみならず,鑑賞型景観を構成する城郭石垣にも研究対象を拡大,展開することにより,近世以前の史料の活用が,地域の歴史や文化に根差した曲線の定式化の可能性を広げることが明らかになった。

「(2)没入型景観を構成する曲線に対する注視行動の実験的調査,およびそれに関連する文献の調査,GISデータの整備」に関しては,本研究課題応募時には予期していなかった新型コロナウイルスの感染拡大に加え,令和2年7月豪雨による被害の影響も重なり,実験開始が1年以上後ろにずれ込んだ。その結果現時点では,当初計画していた実験手法では,定式化を行うのに十分な成果を得ることが難しいことが判明したところである。一方で関連する文献調査の中で,熊谷直選が『熊谷家伝記』の中で用いた地名と,現地名との関係が明らかになりつつあり,同じ著者が同時期に著した史料である『関伝記』も含めた総合的な分析が必要との結論に達した。

「(3)没入型景観を構成する建築・景観設計への研究成果の応用」に関しては,研究期間中の(1)(2)の研究成果を直接的に応用することは困難であったが,生物のデザインに基づくアルゴリズムミックアーキテクチャや,写真測量を活用した建築設計の可能性を探求できた。

2023年度から採択された新たな研究課題「近世日本の史料から新たな没入型景観・鑑賞型景観を創生するデジタルツインの可能性」では,本研究課題の成果を踏まえ,日本における山間集落や城郭石垣に着目し,近世以前の史料において記述された設計法を抽出し,没入型景観および鑑賞型景観を構成する曲線の設計法を定式化する。さらに定式化された曲線を,CADを活用して設計者が容易に生成可能にするための手法の確立も目指したい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Akari Yoshida, Toshitomo Suzuki and Hiroyuki Tagawa	4. 巻 10
2. 論文標題 Investigation of New Design Method Rooted in Local History and Culture through Application of Photogrammetry: A Case Study on Application of Maruko-bune, a Traditional Boat Unique to Lake Biwa in Japan, to Architectural Design	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Image Electronics and Visual Computing	6. 最初と最後の頁 99-106
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Sebastian Elias Graiff Zurita, Kenji Kajiwara and Toshitomo Suzuki	4. 巻 14
2. 論文標題 Fairing of discrete planar curves to integrable discrete analogue of Euler's elasticae	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Mathematics for Industry	6. 最初と最後の頁 22550007-1, -20
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1142/S2661335222500071	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 飯塚公藤, 谷端郷, 大邑潤三, 佐藤弘隆, 島本多敬, 前田一馬, 鈴木康久	4. 巻
2. 論文標題 「鴨川古写真GISデータベース」の構築に向けた現状と課題	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 人文科学とコンピュータシンポジウム2022論文集	6. 最初と最後の頁 1-6
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 Toshitomo Suzuki, Yuta Ogata, Akari Yoshida, Chihiro Umezaki, Hiroyuki Tagawa and Koji Yoneda	4. 巻 11
2. 論文標題 Redefinitions of Mathematical Formulae for Warping Curves Based on Three Design Methods of Ishigaki (Stone Walls) at Japanese Castles and Comparison with Photogrammetric Results of Edges of Ishigaki at Hikone Castle	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Intercultural Understanding	6. 最初と最後の頁 20-29
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 鈴木利友	4. 巻 建築歴史・意匠
2. 論文標題 熊谷直遼の『熊谷家伝記』改書における「市原」「大谷」の扱い 愛知県北設楽郡豊根村富山(旧富山村)の空間構成に関する研究 その2	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿)	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 無
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 飯塚公藤	4. 巻 42
2. 論文標題 瀬戸内海の交通史ー室町時代から現代へー	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地図情報	6. 最初と最後の頁 14-17
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 無
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 鈴木利友, 吉田朱里, 梅崎千弘, 緒方勇太, 田川浩之, 米田浩二	4. 巻
2. 論文標題 城郭石垣の設計法に基づく反り曲線と彦根城石垣の写真測量結果の比較	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 2022年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集	6. 最初と最後の頁 323-324
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 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 鈴木利友	4. 巻 建築歴史・意匠
2. 論文標題 熊谷家伝記(宮下本)における「市原」「大谷」「中之郷(中ノ郷)」の意味 愛知県北設楽郡豊根村富山(旧富山村)の空間構成に関する研究 その1	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道)	6. 最初と最後の頁 551-552
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 無
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 鈴木利友, 緒方勇太	4. 巻 -
2. 論文標題 極小曲面の曲率線となる平面曲線	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 2021年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集	6. 最初と最後の頁 13-14
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 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 鈴木利友	4. 巻 情報システム技術
2. 論文標題 透視図, 円柱透視図および球面透視図の相互関係	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)	6. 最初と最後の頁 37-38
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 無
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 楠川佳歩, 米田浩二, 田川浩之, 鈴木利友	4. 巻 -
2. 論文標題 生物の形態と幾何学によるアルゴリズムックアーキテクチャ ICT による建築設計の可能性の拡張 その1	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会建築デザイン発表梗概集(東海)	6. 最初と最後の頁 308-309
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 無
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 鈴木利友, 松下奈由, 楠川佳歩, 田川浩之, 米田浩二	4. 巻 -
2. 論文標題 建築設計検討ツールとしてのオンラインアーキテクチャ ICT による建築設計の可能性の拡張 その2	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会建築デザイン発表梗概集(東海)	6. 最初と最後の頁 310-311
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 無
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10件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 鈴木利友
2. 発表標題 熊谷直暹の『熊谷家伝記』改書における「市原」「大谷」の扱い 愛知県北設楽郡豊根村富山（旧富山村）の空間構成に関する研究 その2
3. 学会等名 日本建築学会大会(近畿)学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 飯塚公藤, 谷端郷, 大邑潤三, 佐藤弘隆, 島本多敬, 前田一馬, 鈴木康久
2. 発表標題 「鴨川古写真GISデータベース」の構築に向けた現状と課題
3. 学会等名 人文科学とコンピュータシンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木利友, 緒方勇太, 吉田朱里, 田川浩之, 梅崎千弘, 米田浩二
2. 発表標題 城郭石垣の設計法に基づく反り曲線の数式の再定義
3. 学会等名 日本応用数理学会第18回研究部会連合発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木利友, 吉田朱里, 梅崎千弘, 緒方勇太, 田川浩之, 米田浩二
2. 発表標題 城郭石垣の設計法に基づく反り曲線と彦根城石垣の写真測量結果の比較
3. 学会等名 2022年度精密工学会春季大会学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木利友
2. 発表標題 熊谷家伝記(宮下本)における「市原」「大谷」「中之郷(中ノ郷)」の意味 愛知県北設楽郡豊根村富山(旧富山村)の空間構成に関する研究 その1
3. 学会等名 日本建築学会大会(北海道)学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木利友, 緒方勇太
2. 発表標題 極小曲面の曲率線となる平面曲線
3. 学会等名 2021年度精密工学会春季大会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木利友, 緒方勇太
2. 発表標題 Bonnet族の極小曲面における曲率線の一般式
3. 学会等名 日本応用数理学会第17回研究部会連合発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木利友
2. 発表標題 透視図, 円柱透視図および球面透視図の相互関係
3. 学会等名 日本建築学会大会(東海)学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 楠川佳歩, 米田浩二, 田川浩之, 鈴木利友
2. 発表標題 生物の形態と幾何学によるアルゴリズムアーキテクチャ ICT による建築設計の可能性の拡張 その1
3. 学会等名 日本建築学会大会(東海)建築デザイン発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木利友, 松下奈由, 楠川佳歩, 田川浩之, 米田浩二
2. 発表標題 建築設計検討ツールとしてのオンラインアーキテクチャ ICT による建築設計の可能性の拡張 その2
3. 学会等名 日本建築学会大会(東海)建築デザイン発表会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 蔣湧, 駒木伸比古, 飯塚公藤	4. 発行年 2022年
2. 出版社 古今書院	5. 総ページ数 148
3. 書名 地域研究のための空間データ分析 応用編 - QGISとPostGISを用いて	

1. 著者名 加藤一誠, 河原典史, 飯塚公藤, 河原和之	4. 発行年 2021年
2. 出版社 清水書院	5. 総ページ数 144
3. 書名 日本あっちこっち - 「データ+地図」で読み解く地域のすがた -	

1. 著者名 飯塚公藤	4. 発行年 2020年
2. 出版社 古今書院	5. 総ページ数 211
3. 書名 近代河川舟運のGIS分析－淀川流域を中心に－	

〔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
研究 分担者	飯塚 公藤 (Iizuka Takafusa) (10516397)	近畿大学・総合社会学部・准教授 (34419)	

	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
研究 協力者	楠川 佳歩 (Kusukawa Kaho)		
研究 協力者	吉田 朱里 (Yoshida Akari)		

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
---------	---------