

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：10103

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H04482

研究課題名(和文) 古代ギリシア建築の意匠と構造に関する研究 - カリア地方の磨崖墓の意匠と構造との関係

研究課題名(英文) The relationship of the structure to the design in the ancient Greece architecture -The relationship of the structure to the design in the rock-cut tomb of the Caria-

研究代表者

武田 明純 (Takeda, Akisumi)

室蘭工業大学・大学院工学研究科・助教

研究者番号：00344549

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,600,000円

研究成果の概要(和文)：ヘレニズム期には、多種多様な建築形態を持った墓が建造されるようになる。このヘレニズム期の墓の古代ギリシア建築としての特異性や後のローマ建築の豊富な建築形態の発生に影響を与えた可能性を踏まえると、ヘレニズム期の墓の研究は西洋建築史にとって重要だといえる。本研究では、古代の建築技術者の構造に対する認識の解明を大きな目的に据えて、カリア地方の磨崖墓(岩壁を掘削して作成した墓)に着目し、「墓室」、「屋根」、「周囲通路」、「連結部」といった各部位の形状の違いが磨崖墓の構造特性に与える影響を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

西洋建築史の研究が様式論的観点から行われたものが多い中、定量的に構造を解析し、古代地中海世界の建築技術者が、構造と意匠との関係をどのように捉えていたのかを分析する本論文は希少、かつ重要なものであるといえる。

また、本研究の解析、分析手法は、カリアの磨崖墓以外のヘレニズム期の墓のみならず、古代ギリシア建築一般に対する適用できるものであり、今後の古代ギリシア建築史研究への波及効果が期待できる。

研究成果の概要(英文)： Hellenistic tombs in the ancient Mediterranean world are so varied that it is said that there never existed the same form twice. With 'the particularity among the ancient Greek architecture' and 'possibility of the contribution to the coming Roman architecture' of these Hellenistic tombs as the starting point, the author is studying Hellenistic tombs, making it the ultimate aim to systematically categorize the tombs in order for them to be incorporated into the narrative of the history of architecture.

In this research, it is set as the final purpose to elucidate an ancient engineer's recognition about structure. Therefore, at the rock-cut tomb of the Caria, the structural characterization which the difference in the form of each parts, such as a grave room, roof, passage and a connection part produces was clarified.

研究分野：西洋建築史

キーワード：古代ギリシア ヘレニズム期 墓 磨崖墓 構造特性

1. 研究開始当初の背景

これまで古代ギリシア建築は、建築の種類毎にほぼ決まった建築形態を持つといわれてきたが、ヘレニズム期(BC4 ~ 1世紀頃)には、豊富な建築形態を持った墓が出現する。このヘレニズム期の墓の豊富な建築形態とそれを受け入れる価値観は、後のローマ建築の多彩な建築形態の出現に影響を与えた可能性がある。ヘレニズム期の墓の「古代ギリシア建築としての特異性」や「ローマ建築への影響の可能性」を踏まえ、ヘレニズム期の墓の研究は西洋建築史にとって重要なものといえる。

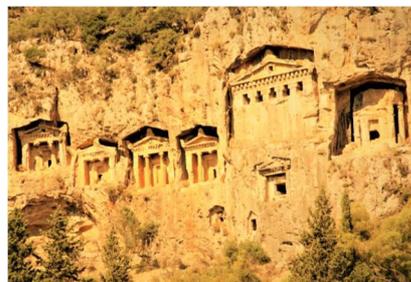


図1 カリアの磨崖墓

一方、トルコ南西部、カリアと呼ばれる地域に建造された磨崖墓(図1、岩壁を掘削して建造した墓)の中には、墓の背部の目付に付かない部分で屋根の高さが減じられたもの等がある。この屋根高さを減ずるといった行為は、意匠的な理由ではなく、恐らく屋根荷重を減ずるといった構造的な理由からなされた工夫だと考えられる。

2. 研究の目的

上記の背景に基づき、本研究では、古代の技術者の構造に対する認識の解明に向けて、カリアの磨崖墓に着目し、各部位の形状の違いが磨崖墓の構造特性に与える影響を明らかにすることを目的としている。なお、これまでに検討した項目は、「連結部」が構造特性に与える影響、「ファサードの規模」と「墓室の規模」との関係が構造特性に与える影響、「屋根形状」の違いなどが磨崖墓の構造特性に与える影響である。

3. 研究の方法

各検討部位の形状の違いが磨崖墓の構造特性に与える影響については、「3次元FEM解析プログラムFEMLEEG (FORUM8社)」を用いて、3次元ソリッドモデルの静的弾性応力解析を行い、その結果に基づいて考察する。

但し、検討部位の形状の違いによる影響を把握し易くするため、解析モデルは、検討部位以外の部分を統一したモデル(以下、基準モデル)とする。なお、基準モデルの作成に当たっては、磨崖墓の情報をパヴォ・ルース¹⁾の調査報告書から取得する。

(2)解析概要

基準モデルの作成

将来的に本研究の分析結果を用いて、実在の磨崖墓の構造的合理性の評価を行うことを踏まえ、基準モデルは多くの磨崖墓に近似した形状を持つものが望ましいといえる。よって、墓全体のプロポーションがカリアの磨崖墓の中央値付近に位置するカウノスのC2号墓(図2)を基準モデルの原型とした。

解析モデルの作成

磨崖墓は基本的に左右対称であるので、解析の負荷を減らすために半分のモデルとする。そして、解析の負荷が過大とならず、応力度分布が安定するよう、モデル全体の大きさを図3のように決定した。なお、ファサードの細かな装飾は、構造にあまり影響しないと思われるので省略する。また、本研究では6面体要素を用いて解析を行っているため、解析結果を安定させ

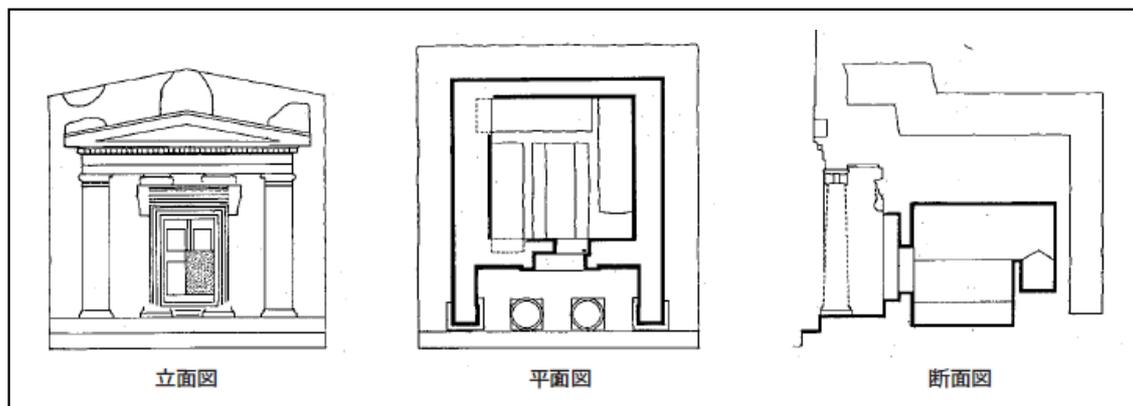


図2 カウノスのC2号墓

るため、円柱を角柱に置き換える。そして、同じく解析結果を安定させるため、メッシュの大きさを揃えることとし、各部位で最大5%程度の寸法調整を行った。

物性値

カリアの磨崖墓は石灰岩の岩壁に掘られていることが分かっている。そこで物性値は石灰岩のものとし、ヤング率を 3.5×10^{10} [Pa]、質量密度を $2,700$ [Kg/m³]、ポアソン比を 0.25 と設定した。

境界条件

写真計測によれば、C2号墓の上には約14 mの高さの岩壁があるが、この岩壁の自重をモデルの大きさだけで再現することは、解析容量の制限により難しい。そこで本研究では、モデルの上面に 2.97×10^6 [N/m²] の等分布荷重を設定する。また、本研究の解析モデルのように岩壁の一部を取り出したモデルには、上部からの地圧以外にも、側面や底面からの地圧が働くと考えられる。この周囲の岩壁から受ける地圧を再現するため、上面と正面以外を移動支持とし、側圧と同じ値を反力として発生させることとした。

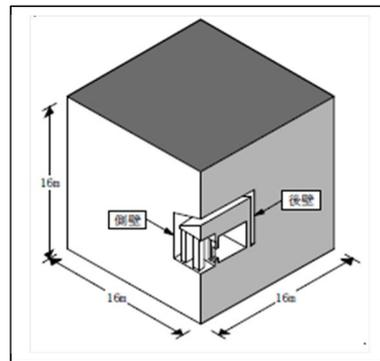


図3 解析モデル

4. 研究成果

(1) 「墓室の規模」の違いによる影響

解析モデルは、「ファサード型のモデルの墓室の「幅と奥行きを同時に変化させたもの」、「奥行きを固定して幅を変化させたもの」、「幅を固定して奥行きを変化させたもの」の3つに分け、それぞれの墓室の幅や奥行きの寸法を 0.6 倍から 1.4 倍まで 0.2 刻みで 5 段階に変化させることとした。

解析の結果、「墓室の奥行きと幅を同時に変化させた場合」や「墓室の奥行きを固定して幅を変化させた場合」では、墓室が大きくなるにつれて、最大主応力の最大値が増加してゆく結果となった。この原因は、墓室周囲の岩壁の応力が解放されたためだと考えられる。

一方、「墓室の幅を固定して奥行きを変化させた場合」は、これまでの解析結果と異なり、最大主応力の最大値が最も小さかったのは基準モデルで、最も大きかったのは 0.8 倍のモデルとなった。この要因は、ファサードの施工によって発生する応力と、墓室を彫ることによって生じた応力とが均衡したためだと考えられる。

(2) 「ファサードの規模」と「墓室の規模」との関係

上述の通り、ファサードの施工によって発生する応力と、墓室の施工によって生じる応力が均衡し、最大主応力の発生を抑制した可能性がある。そこで、ファサードの大きさ毎に、墓室の規模を変化させた解析モデルによる解析を行った(図4)。その結果、全ての解析モデルで、墓室奥行きを小さくした場合に、かえって最大主応力の最大値が増加する結果となった。ただ、その変化率は、基準モデルで最も大きくなっている。この理由は、ファサードの施工によって生じる応力と、墓室の施工によって生じる応力が、基準モデルで最も均衡した状態にあるため、ファサードを拡大した場合、ファサードの施工で生じる応力が極端に大きくなり、墓室の施工で生じる応力の変化の影響は顕在化しない。一方、ファサードを小さくした場合は、ファサードの施工で生じる応力が小さくなり、墓室の施工で生じる応力に与える影響が小さくなったためだと考えられる。よって、ファサードの施工で発生する応力と、墓室の施工で発生する応力との間には影響関係が認められることが確認された。加えて、墓室形状の違いによる応力の発生は、墓室の幅ではなく、墓の奥行の違いが大きく影響を与えることも分かった。

(3) 「屋根形状」の違いによる影響

屋根の変化量による影響

図5は、「屋根の変化量」を 60 cm に固定した場合の「屋根の変化位置」毎の最大主応力の最

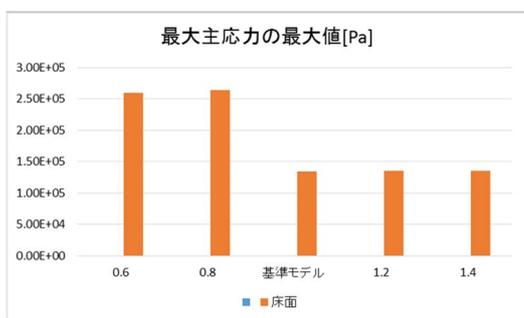


図4 墓室の奥行毎の最大主応力の最大値

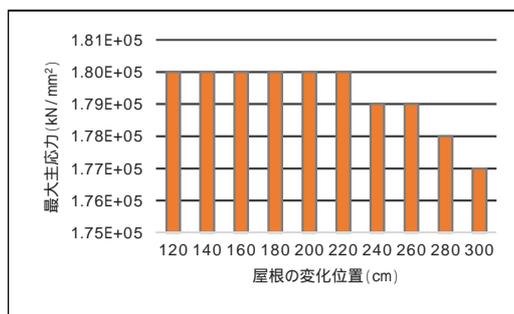


図5 屋根の変化位置毎の最大主応力の最大値

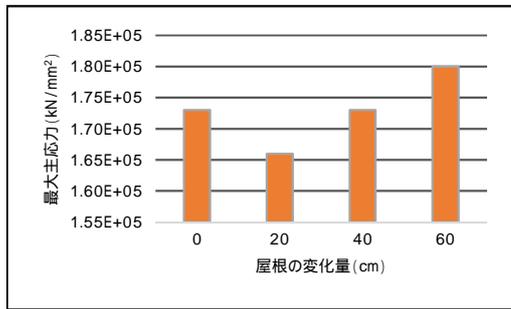


図6 屋根の変化量毎の最大主応力の最大値

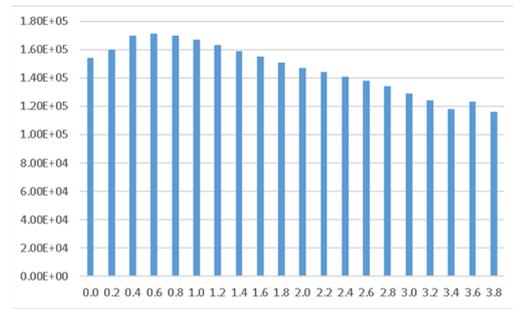


図7 背部通路床面の高さ毎の最大主応力の最大値

大値を示したグラフである。このグラフに示される通り、「屋根の変化位置」が240 cmを越えて背部側になる程、最大主応力が減少する。この理由は、屋根の変化と、屋根の上の岩壁の変化が連動しているため、「屋根の変化位置」が奥に行くほど、磨崖墓自体の自重は増加するが、磨崖墓周囲の岩壁の重量は減少することとなる。磨崖墓周囲の岩壁の重量が減少すれば、背部通路側に加わる荷重も減るので、「背部通路床面」に生じていた最大主応力の最大値が減少したのだと考えられる。なお、以上の傾向は、他の「屋根の変化量」の場合もほぼ同様である。

屋根の変化位置による影響

図6は、「屋根の変化位置」を180 cmに固定した場合の「屋根の変化量」毎の最大主応力の最大値を示したグラフである。このグラフに示される通り、屋根を20 cmだけ低くした場合に最大主応力の最大値は最小となり、60 cmを越えて変化させると、最大主応力が増加してしまうことがわかるこの理由は、前述の「屋根の変化位置」で記したものと同様で、磨崖墓周囲の岩壁の減少が、20cmの最大主応力の最大値の減少を引き起こしたのだと考えられる。一方、0cm よりも20cmの最大主応力の最大値が小さくなった理由は、確かに0cmの場合は、磨崖墓周囲の岩壁の重量は減るが、その分磨崖墓の背部通路側の自重が増えることになる。そのため、「背部通路床面」の最大主応力の最大主応力が増加したのだと考えられる。なお、以上の傾向は、「屋根の変化位置180 cm」以外の場合でもほぼ同様となった。

(4) 周囲通路の違いによる影響

「背部通路」の違いによる影響

図7に示される通り、最大主応力の最大値は、波打つような形で発生し、「0.6m」で最も大きな最大主応力が発生し、「3.8 m」で最大主応力は最小となった。そして、最大主応力の最大値の発生箇所は、「3.8m」だけが墓室床面で、それ以外は背部通路床面となった。このような結果となった理由を推察すると、背部通路床面が「0m」で墓室床面と同じ高さの場合は、「墓室後壁の荷重」は、墓室床面と背部通路床面で均等に負担される。しかし、背部通路の高さが上昇すると、背部通路床面の荷重の負担割合が大きくなり、背部通路床面の最大主応力が増加したのだと考えられる。しかし、背部通路床面の高さが更に上昇すると、背部通路床面に対する「磨崖墓の高さ」や「磨崖墓背部の岩壁の高さ」は相対的に減少し、両者から背部通路床面にかかる荷重が減少する。そのため、「0.6m」以上では、背部通路床面の最大主応力が減少するのだと考えられる。一方、背部通路床面が高くなるにつれて、「背部通路床下の荷重」が増加し、「磨崖墓背部の岩壁の荷重」と共に墓室床面にかかることになる。そのため、「3.8 m」では、墓室床面の最大主応力が、背部通路床面の最大主応力を逆転し、墓室床面の最大主応力が最大値になったのだと考えられる。

なお、実際の磨崖墓には、基準モデルの約2 倍の大きさの磨崖墓が存在する。そこで、基準モデルを2 倍にした解析モデルでも検討を行った。なお、墓室の大きさは、磨崖墓の実情に合わせて、基準モデルと同じものとした。結果は基準モデルの場合と同様の傾向を示しそのような結果となった理由も同じく、背部通路の高さの変化によって、荷重の大きさや伝達経路の変化が生じたためだと考えられる。ただ、大きなモデルでは、背部通路床面の高さがより高い位置で、墓室床面に最大主応力の最大値が発生するようになる。これは、大きなモデルでは、基準モデルよりも墓室後壁が厚くなるので、「背部通路床下の荷重」と「磨崖墓背部の岩壁の荷重」が、墓室床面に影響し難くなったのだと推察される。この推察が正しいならば、壁厚を更に厚くすれば、墓室床面に最大主応力の最大値が発生するタイミングが遅れ、壁厚を薄くすれば、その逆になると予想される。そこで、壁厚を「0.4m」と「1.2m」に変化させた解析モデルでも検討を行ったが、予想通りの結果となった。

以上を踏まえると、背部通路の高さを変化させた場合の磨崖墓の構造特性は、「背部通路床面の高さ」と「墓室後壁の壁厚」との関係で決定すると考えられる。

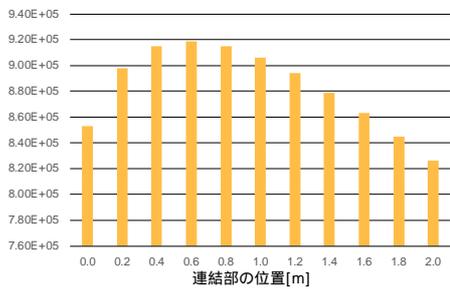


図8 連結部の位置毎の最大主応力の最大値

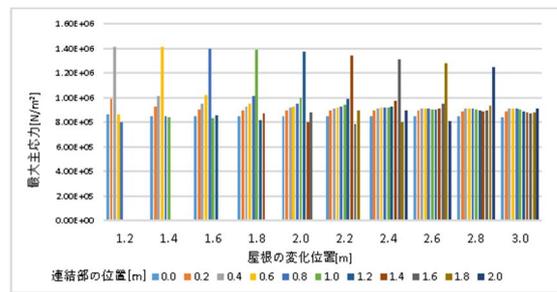


図9 屋根の変化と連結部の位置毎の最大主応力の最大値

(5) 「連結部」と「屋根形状」の違いによる影響

屋根の変化量0mの場合

図8に示される通り、屋根の変化量が0mの場合の最大主応力の最大値は、連結部の位置によって山なりに変化し、「0.6m」で最大、「2.0m」で最少となる。そして、最大主応力の最大値の発生箇所は、全モデルで連結部の2メッシュ後方の屋根となった。このような結果になった原因を推察すると、磨崖墓上部の岩壁の荷重は、磨崖墓の周囲岩壁の側壁と後壁、及び連結部で負担するが、連結部の位置が後方になるにつれて、「側部通路床面」の最大主応力は殆ど変化しない一方で、「背部通路床面」の最大主応力は徐々に減少する。このことから、連結部の位置が後方になると、磨崖墓の周囲岩壁の後壁が負担していた荷重を連結部が負担するようになったことがわかる。そのため、連結部の位置が「0m」から「0.6m」までは、連結部後方に生じる最大主応力の最大値が増加したのだと考えられる。一方、連結部の位置「0.6m」以降で最大主応力の最大値が減少に転じる原因は、連結部にかかる荷重の向きの違いにあると思われる。つまり、変位のベクトル図から、磨崖墓上部の岩壁の荷重は、磨崖墓の前方ではファサード方向の水平成分が強いが、磨崖墓の後方に行くにしたがって、鉛直成分の強いものに変化することがわかる。一方、連結部の周辺の最大主応力に着目すると、連結部の位置が後ろになるほど、連結部の前方の屋根にも大きな最大主応力が発生するようになる。これらを踏まえると、連結部の位置が後方になると、連結部を介して伝わる荷重が鉛直成分の強いものに変化し、連結部前方の屋根でも引張りに抵抗するようになり、連結部後方の屋根に生じる最大主応力の最大値が減少したと考えられる。

屋根の変化量0.6mの場合

図9は、屋根の変化量を0.6mとし、「連結部の位置」と「屋根の変化位置」を変化させた場合の最大主応力の最大値を示したグラフである。なお、最大主応力の最大値の発生箇所は、全モデルで連結部周辺の屋根となった。図9に示される通り、屋根の変化位置が後方になるほど、連結部の位置による影響が小さくなるのがわかる。この原因は、屋根形状の変化によって磨崖墓上部の後方の岩壁の荷重が増加するが、屋根の変化位置が後方になるほど、この増加する荷重を、連結部ではなく、磨崖墓の周囲岩壁の後壁で負担するようになるためだと考えられる。

一方、屋根の変化位置毎に見た場合、屋根の変化位置が何れの場合でも、屋根の変化量「0m」の場合と同様に、連結部の位置が後ろに行くに従って、最大主応力の最大値は山なりに変化する。ただ、特筆すべきは、屋根の変化位置が「1.2m」から「2.8m」の区間で最大主応力の最大値が極端に大きくなる箇所が存在している点である。この最大主応力の最大値が極端に大きくなるのは、何れも屋根の変化位置から2メッシュ手前に連結部を取り付けた場合である。よってこの原因は、連結部後方の屋根の面積が小さくなることで応力集中が起きたためだと考えられる。なお、連結部の位置が更に後方になった場合、連結部の後方の屋根の面積は更に小さくなるが、その面積の小さな屋根は連結部と一体となって荷重に抵抗するようになるため、面積の小さな屋根に大きな最大主応力が発生しなくなり、応力集中が起こらないのだと考えられる。以上を踏まえると、屋根形状を変化させた場合の連結部は、屋根の先端0m付近か、屋根の変化位置付近に取り付けるのが良いといえる。

< 註 >

1) Paavo Roos: Survey of Rock-Cut Chambar-Tomb in Caria Part2 Central Caria (Goteborg 1972)

< 図版出典 >

図1: Giovanna Magi, Giuliano Valdes: Turkey, Florence, 1996, p.108

図2: 前掲書、Roos 1972、PI.34

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 武田明純, 樋口昌哉, 橋場太一 | 4. 巻 92 |
| 2. 論文標題 カリアの磨崖墓の構造特性 「屋根形状」の違いによる影響 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会北海道支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 329-332 |
| 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 谷口加奈子・本間里見・伊藤重剛・内山忠・荒牧充貴紘 | 4. 巻 59 |
| 2. 論文標題 ヤンゴン市における歴史的建造物保全地区の景観計画に関する研究 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会九州支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 473-476 |
| 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 川添純希・本間里見・伊藤重剛・内山忠・荒巻充貴紘 | 4. 巻 59 |
| 2. 論文標題 ミャンマーの農村地域における洪水被害の分析と対応策に関する研究 (1) モン州チャイマロウタウンシップ・チャカコ村を事例として | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会九州支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 549-552 |
| 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 本間里見・伊藤重剛・内山忠・川添純希 | 4. 巻 59 |
| 2. 論文標題 ミャンマーの農村地域における洪水被害の分析と対応策に関する研究 (2) モン州チャイマロウタウンシップ・チャカコ村の住宅 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会九州支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 553-556 |
| 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 荒巻充貴・伊藤重剛・本間里見・内山忠 | 4. 巻 59 |
| 2. 論文標題 ミャンマー・パテイン市におけるイギリス統治時代の建築に関する調査 2019 交通警察署 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会九州支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 665-668 |
| 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 Akisumi Takeda | 4. 巻 7 |
| 2. 論文標題 Planning Method of B6 in Kaunos, Design Methods of a Rock-Cut Tomb in Southeast of Karia | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Civil & Environmental Engineering | 6. 最初と最後の頁 1-7 |
| 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 武田明純・樋口昌哉 | 4. 巻 91 |
| 2. 論文標題 カリアの磨崖墓の構造特性 「ファサードの規模」と「墓室の規模や形状」との関係 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会北海道支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 443-446 |
| 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 樋口昌哉・武田明純 | 4. 巻 91 |
| 2. 論文標題 三笠市炭鉱遺構群の調査研究 - 旧住友炭鉱の沿革と現況、及び積込ポケット、立坑槽について - | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会北海道支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 425-430 |
| 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 荒巻充貴紘・伊藤重剛・本間里見・内山忠 | 4. 巻 60 |
| 2. 論文標題 ミャンマー・パテイン市におけるイギリス統治時代の建築に関する調査2018 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会九州支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 673-676 |
| 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 黒川優太郎・本間里見・位寄和久・内山忠・伊藤重剛 | 4. 巻 60 |
| 2. 論文標題 リモートセンシングを活用した洪水常襲地域における被害分析 ミャンマー・エーヤワディ管区ヒンタダ郡を事例として | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会九州支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 453-456 |
| 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 塚本友樹・本間里見・伊藤重剛・内山忠・位寄和久 | 4. 巻 60 |
| 2. 論文標題 途上国の洪水常襲地域における住環境と住民の防災意識に関する研究 ミャンマー・エーヤワディ管区ヒンタダ郡を事例として | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会九州支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 457-460 |
| 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 武田明純・橋場太一 | 4. 巻 93 |
| 2. 論文標題 カリアの磨崖墓の構造特性 「周囲通路」の違いによる影響 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会北海道支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 283-286 |
| 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 黒澤航弥・武田明純 | 4. 巻 90 |
| 2. 論文標題 カウノスノB10号墓の平面の設計法 | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会北海道支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 309-312 |
| 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 武田明純・黒澤航弥 | 4. 巻 90 |
| 2. 論文標題 カリアの磨崖墓の構造特性 墓の掘り出し方と墓室の規模の違いによる影響 | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会北海道支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 313-316 |
| 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 伊藤重剛 | 4. 巻 61 |
| 2. 論文標題 古代都市フィガリアの 19 世紀フランス隊による測量図面 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会九州支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 729-732 |
| 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 黒澤航弥・武田明純 | 4. 巻 2016 |
| 2. 論文標題 カウノスノB8号墓の立面の設計法 | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 学術講演梗概集 | 6. 最初と最後の頁 707-708 |
| 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 黒澤航弥・武田明純 | 4. 巻 89 |
| 2. 論文標題 カウノスノB8号墓の平面の設計法 | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 日本建築学会北海道支部研究報告 | 6. 最初と最後の頁 331-334 |
| 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17件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

| |
|--|
| 1. 発表者名 武田明純 |
| 2. 発表標題 カリアの磨崖墓の構造特性 「屋根形状」の違いによる影響 |
| 3. 学会等名 日本建築学会北海道支部研究発表会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 谷口加奈子 |
| 2. 発表標題 ヤンゴン市における歴史的建造物保全地区の景観計画に関する研究 |
| 3. 学会等名 日本建築学会九州支部研究発表会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 川添純希 |
| 2. 発表標題 ミャンマーの農村地域における洪水被害の分析と対応策に関する研究 (1) モン州チャイマロウタウンシップ・チャカコ村を事例として |
| 3. 学会等名 日本建築学会九州支部研究発表会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 本間里見 |
| 2. 発表標題 ミャンマーの農村地域における洪水被害の分析と対応策に関する研究 (2) モン州チャイマロウタウンシップ・チャカコ村の住宅 |
| 3. 学会等名 日本建築学会九州支部研究発表会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 荒巻充貴紘 |
| 2. 発表標題 ミャンマー・パテイン市におけるイギリス統治時代の建築に関する調査 2019 交通警察署 |
| 3. 学会等名 日本建築学会九州支部研究発表会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------|
| 1. 発表者名 伊藤重剛 |
| 2. 発表標題 甲斐青萍が描いた熊本町並図から見えること |
| 3. 学会等名 熊本博物館主催 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------|
| 1. 発表者名 伊藤重剛 |
| 2. 発表標題 世界の建築と郷土の文化財 |
| 3. 学会等名 熊本県文化財保護協会主催 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 武田明純、樋口昌哉 |
| 2. 発表標題 カリアの磨崖墓の構造特性 「ファサードの規模」と「墓室の規模や形状」との関係 |
| 3. 学会等名 日本建築学会北海道支部研究報告 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 樋口昌哉、武田明純 |
| 2. 発表標題 三笠市炭鉱遺構群の調査研究 - 旧住友別炭鉱の沿革と現況、及び積込ポケット、立坑槽について - |
| 3. 学会等名 日本建築学会北海道支部研究報告 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 荒巻充貴紘、伊藤重剛、本間里見、内山忠 |
| 2. 発表標題 ミャンマー・パテイン市におけるイギリス統治時代の建築に関する調査2018 |
| 3. 学会等名 日本建築学会九州支部研究報告 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 黒川優太郎、本間里見、位寄和久、内山忠、伊藤重剛 |
| 2. 発表標題 リモートセンシングを活用した洪水常襲地域における被害分析 ミャンマー・エーヤワディ管区ヒンタダ郡を事例として |
| 3. 学会等名 日本建築学会九州支部研究報告 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 塚本友樹、本間里見、伊藤重剛、内山忠、位寄和久 |
| 2. 発表標題 途上国の洪水常襲地域における住環境と住民の防災意識に関する研究 ミャンマー・エーヤワディ管区ヒンタダ郡を事例として |
| 3. 学会等名 日本建築学会九州支部研究報告 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------|
| 1. 発表者名 黒澤航弥, 武田明純 |
| 2. 発表標題 カウノスノB10号墓の平面の設計法 |
| 3. 学会等名 日本建築学会北海道支部研究報告会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 武田明純, 黒澤航弥 |
| 2. 発表標題 カリアの磨崖墓の構造特性 墓の掘り出し方と墓室の規模の違いによる影響 |
| 3. 学会等名 日本建築学会北海道支部研究報告会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 伊藤重剛 |
| 2. 発表標題 古代都市フィガリアの 19 世紀フランス隊による測量図面 |
| 3. 学会等名 日本建築学会九州支部研究報告 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------|
| 1. 発表者名 黒澤航弥, 武田明純 |
| 2. 発表標題 カウノスノB8号墓の立面の設計法 |
| 3. 学会等名 日本建築学会全国大会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|-----------------------------|
| 1. 発表者名 黒澤航弥, 武田明純 |
| 2. 発表標題 カウノスノB8号墓の平面の設計法 |
| 3. 学会等名 日本建築学会北海道支部研究報告会 |
| 4. 発表年 2016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 |
|---------------|---|--|----|
| 研究 分担 者 | 伊藤 重剛 (Ito Jyukou) (50159878) | 熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・名誉教授 (17401) | |

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 |
|---------|---------|