九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

ヘレニズム及び古代ローマの建造物・建築材料・測量道具における歪みの可視化とその応用 : オスティア・ポンペイ・ヘルクラネウムを中心としたレーザー実測及び分析

小川, 拓郎

https://hdl.handle.net/2324/4784384

出版情報：九州大学, 2021, 博士（工学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：

（様式３）

氏　　名　：小川　拓郎

論 文 名　：ヘレニズム及び古代ローマの建造物・建築材料・測量道具における歪みの可視化とその応用　－オスティア・ポンペイ・ヘルクラネウムを中心としたレーザー実測及び分析－

区　　分　：甲

論　文　内　容　の　要　旨

ルネサンスにおける透視図法の発明により､建築は投影図を媒体として理解される存在となった。これは建築の設計だけでなく、建築の記録においても同様である。本論は、レーザー実測技術によって取得した三次元の点群データを用いることで、投影図に依らずに建造された古代ローマ建築の微細な形状を、科学的根拠に基づいて可視化し分析したものである。立体的な形状を二次元の投影図を介して記録・分析した場合に歪みとして排除されてしまう、わずかな湾曲や自由曲面といった不整形な形は、ローマン・コンクリートのような可塑性のある素材を用いた古代ローマ建築をはじめ、図面を介さずに造られた形において、造形に関する重要な情報である可能性が考えられる。こうした造形は、レヴィ＝ストロースによる器用仕事（ブリコラージュ）の性格を帯びており、都市や建築にとどまらず、石材の生産、計量器などの器具、ガラス窓にまで見いだすことができる。分析の前提となる三次元データの取得は現地調査を伴うため、研究対象が限定的となることは避けられないが、本論はルネサンス以来、二次元の図面を介して行われてきた建築史研究あるいは考古学的研究に対して、器用仕事の視点から新たな境地を開こうとするものであり、その端緒としていくつかの重要な事例を扱ったものである。それら事例研究を例示するにあたり、都市の構造といったマクロな視点から、ガラスの格子窓といったミクロな視点に至るまで広く観察される「歪み」を、それらの規模を小さくしていくことによって第２章以下を構成している。

第１章では序論として、古代ローマ遺跡の大規模発掘終了後の 1970 年台以降の古代ローマ都市と建築に関する研究が、対象物の理念的なイメージを図面上に記録・再現してきたことを述べ、一方で現地調査を重視した実証的な研究が存在することも概観している。測量技術の進歩によって後者における実測の精度が著しく向上し、二次元化の図面を介さずとも三次元の形のまま分析することが可能となったことを示し､その精度も本研究が要求する水準に達していることを確認している。

第２章では、オスティアの都市形成過程に着目している。土着の旧街道が都市内に街路として残ることによって、都市の発展・拡張後も不整形な街区を生み出し、その街区を構成する建造物にも影響を及ぼしていること、さらには建造物を構成する室の平面形と天井架構にまで影響することを実証的に論じている。街区規模では、先行する旧街道に起因する不整形な地割が、楔型平面や台形平面の室に細分化されていることを示しており、建物規模では、放射状に並ぶ壁体にヴォールトを架構する際に生じる円天井の湾曲や歪みを示している。

第３章では、オスティアのヴォールト架構を悉皆調査し、以下の二つの視点から分類している。まず、架構の天井面について、１）モルタル仕上げ、２）二層の焼成煉瓦、３）コンクリート打ち放しの、２）と３）が支配的であることから、１）のように精緻に整形された型枠にモルタル層を

施す施工は一般的でなく、２）のように外型枠として焼成煉瓦を打ち残す、あるいは、３）のように大きめの骨材を使用し、精緻な型枠を必要としない工法が一般的であることを指摘している。次に、現存する交差ヴォールトについて、稜線の立ち上げ位置が室の隅部、横断アーチの迫元、柱の三カ所に大別されることを指摘する。さらに、稜線の形状を詳細に分析したところ、ほとんどの交差ヴォールトにおいて、稜線を天井伏図に投影すると直線であり、円天井は厳密には円筒形ではなく不整形な曲面であることを発見し、従来の「円筒を交差させた形」と定義される交差ヴォールトとは区別して、「擬似交差ヴォールト」と新たに分類している。

第４章では、第３章で定義した「擬似交差ヴォールト」に関して、稜線が天井伏図上で直線となる原因について考察し、室の各隅から半幅の迫枠を中央に向けて立ち上げ、その後、半幅の迫枠と室四辺の迫枠に型板を渡せば、不整形な円筒曲面を形作れることを示し、当時もこれに近い工法が用いられていたとの復元考察を行っている。ここまで、オスティアに限定し、都市から交差ヴォールトまでの規模を連続的に観察することで、都市創建以前に存在した旧街道の影響が、建造物の一室の規模にまで引き継がれ、歪みに順応した器用仕事としての造形が一般的に行われていたことを示している。

続いて第５章では、器用仕事として認識できる三つの具体例を示し、理念や合理性の観点では理解できない建造と増改築の過程を読み解いている。まず、ローマのラテラーノ地区・アンジェロ病院地下遺構では構造体の継ぎ目を根拠とし、街路であった空間が、半屋外の空間、屋内の食堂、最後に初期キリスト教礼拝堂へと読み替えられる器用仕事の増改築の過程をとらえている。次に、オスティアの七賢人の浴場では、建物内に残る二重の壁体を根拠に、既存の建造物の壁体の一部が地盤の嵩上の土留め壁として利用された可能性を指摘し、構造的な文脈に依らない壁体の転用を示した。また、およそ２ｍの高低差の地盤面を跨いで建造されているオスティアのミトラ浴場について、地下階の半分が順打工法で建造され、残り半分が逆打工法で増築された可能性を示しており、全く性格の異なる工法が同一の建物に併存している様子を明らかにした。

第６章では、ミクロな造形について分析を進めている。まず、紀元前３世紀のプトレマイオスII-IV世下での操業が認められるニュー・メニア採石場址においては、石灰岩の岩盤に走る自然亀裂と作業人（ブリコルール）によって掘られた溝が示す曲線に、共通したフラクタル性があることから、亀裂を手掛かかりに採石の区画を決めていた可能性を示し、格子状の採石溝と自然亀裂を追った曲線状の採石溝が併存する様子を明らかにしている。次に、ポンペイとオスティアの計量器（メンサ・ポンデラリア）にみられる基準升に着目し、とくにオスティアの基準升の不整形な形が、まず目安として底の浅い半球を掘削し、次に、ほぼ無作為に窪みを削り取っていくことで容積を調整するという二段階の工程で説明されることから、歪みを許容しながら要求性能を実現していく仕事を明らかにしている。本章の最後では、古代ローマ時代にすでに存在していた板ガラスを嵌めた窓枠について、ヘルクラネウムのモザイク・アトリウムの家で出土した炭化した木製格子に基づいたはめ殺しのガラス窓の考古学者による復元案に関して、死荷重による歪みや強度の観点から、軒先に吊るす以外に可能性は無いと考察し、新たな復元案を示している。ただし風圧などの活荷重の影響を考慮した場合、考古学的復元そのものを疑う必要もあることを指摘している。

最後に第７章において、本論の総括として本研究が建造物から工芸的な側面を持つ考古学遺物まで広く観察される歪みをそれぞれ詳細に分析し、器用仕事として読み解くことで、ヘレニズム・古代ローマにおける造形の一端を論じ得ること、また、すべての分析結果において、歪みは不規則性を内包していたため、必ずしも決定論的に論じることはできないことを述べている。一方で、歪みの根幹をなしている原理にたどり着くことが出来れば、様々に不整形な形を単純な操作のみで説明できる可能性があることを示し、今後の研究の展望としている。