

古代ローマ都市遺跡における3次元計測技術の実践と活用

味岡, 収

<https://doi.org/10.15017/1654611>

出版情報：九州大学, 2015, 博士（工学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：全文ファイル公表済

氏 名 : 味岡 収

論 文 名 : 古代ローマ都市遺跡における 3次元計測技術の実践と活用

区 分 : 甲

論 文 内 容 の 要 旨

古代ローマ研究にとって遺跡そのものから得られる知見は欠くことのできない情報であり、特に実測を通じて作成する図面は、研究者がすべての遺構に直接アクセスすることは物理的、時間的に不可能である以上、写真と並んでもっとも重要な情報源である。実測という行為には研究のみならず遺跡の保存や管理といった遺跡との関わりの中で普遍的とも言える役割も含まれており、こうした意味でも可能な限り正確に記録しておくことは記録者の責務であるのはいうまでもない。近年リモートセンシング技術の発達によりレーザースキャナを代表とする3次元計測技術が考古学や建築史学だけでなく多くの分野において活用されている。本論で扱う古代ローマ都市遺跡オスティア、ポンペイ、アコリスはいずれも当時の建築や生活様式に関する膨大な情報を有しており、これまで多くの記録が作成されてきた。しかし、これら新技术を適用することによって、従来の記録図面には含まれなかった情報をとらえることが可能になってきている。加えて、従来の実測法では、実測者が測点を一点ずつ観測していくため、重要と思われる測点や対象物の情報そのものが取捨選択されてしまう可能性がある。本論では、これをフィルタリングと呼び、記録情報の欠如や誤りを生む原因の一つとしている。一方、レーザースキャニングは対称物の表面を一律かつ一様に面的に計測を行うため、フィルタリングが発生する余地が少ない。こうした既存の実測図面の改訂・更新は既往研究の見直しや全く新しい見解をも導く可能性がある。

本論はこのような背景を踏まえ、3次元計測技術を古代ローマ都市遺跡の実測調査及び研究に活用し、これまでの実測技術では見落とされていたあるいは実測の制約によって考察が困難であった対象やテーマに対し、いかにこれら新技术が貢献しうるかを実証的に論証したものである。

第1章では研究の背景として、古代ローマ遺跡における実測作業の重要性及び3次元計測技術による実測が従来の実測技術に比べ遥かに膨大な情報量が取得可能であることを示し、それらの技術が活用された文化遺産のドキュメンテーションや研究事例を紹介した。その後 **English Heritage** などが提唱し文化遺産を対象とした3次元計測技術の利点や活用方法について解説を行った上で本論の視座や目的について述べた。

第2章では、遺跡と実測者の関わりについてポンペイ遺跡とオスティア遺跡の発掘史の中からこれら遺跡がどのように実測されてきたかを概観し、特に50年代から60年代に多量の実測図が作成されたこと、それらが現代においても建築史の入門書に改訂されないまま掲載されていること、そしてそれらの実測図を用いて行われた古代ローマ研究の蓄積が現代の古代ローマ史の基礎知識を形成していることを指摘した。既存実測図には含まれていない情報によって、古代ローマ史が部分的に書き換えられる、さらに新しい研究への視座を提供できる可能性を指摘した。加えて50年代当時に用いられていた測量技術とレーザースキャニング技術の技術的な解説を行った。

第3章では、主に50年代に作成されたポンペイ遺跡とオスティア遺跡のモザイクや住宅の実測

図とレーザースキャナより作成した実測図を具体的に比較することで既往の実測図に含まれる誤りや情報のフィルタリングの存在を確認し、当時の実測のプロセスの復元を通じて、誤りやフィルタリングの発生要因について考察した。従来の実測方法には多少なりとも実測者による情報のフィルタリングが含まれており、その図面をアプライオリに信用することによって誤った研究成果を生み出す危険性があること、また情報の取捨選択を行わずに正確な実測を行うレーザースキャニングがもたらす情報によって、オステリア遺跡のミューズの家では壁厚にローマンフィートによる規格があった可能性などが指摘され、既存図面からは抜け落ちた情報を抽出することによって、新しい知見が得られることを明快に示した。

第4章、第5章では、第3章において示した3次元計測技術の有効性を示すため、より具体的な研究成果として、3次元形状の解析及び、多色モザイクの実測方法について考察をしている。

第4章では、対象の3次元形状データを精密に解析することによって、これまでの実測技術では知ることの困難であった事例として、エジプト・アコリス遺跡に未完成のまま放置された巨大石柱の研究事例を取り上げた。長さ14m、直径3mの未成円柱をレーザースキャニングして得られた点群データを元に様々な角度からこの円柱の形状を細かく解析することにより、この円柱がいかにか正確に加工されているかを示した上で、短辺側中央に穿たれた小孔の位置、断面形状の微細な変化、加工痕の位置と形状から円柱を正確に切り出す加工技術について次のような仮説を提示した。まず短辺の小孔に十字の腕木を合わせて設置し、上と左右方向に3本のロープを渡しこれをガイドラインとする。そこから距離を保ちながら粗く多角形断面になるよう削り、仕上げとして円形の木型を用いて滑らかな断面になるよう細かく削っていった。この仮説によって直方体に近い形状で加工場へと運搬されてきた石材を既定のサイズの円柱に加工するプロセスが合理的に説明された。

第5章では、オステリア遺跡に残る多彩色な床モザイクを対象として、モザイクを構成するテッセラの形状を正確に記録する手法について SFM 画像解析というデジタルカメラを使う手法とレーザースキャニングとを比較した。モザイクの研究については多くの蓄積があるが主に美術史における図像解釈や構成の考察に留まり、モザイクの詳細な実測図は殆ど作られていないことから、新技術の適用が新しい研究成果を産み出す可能性の高い分野である。加えて、多彩色モザイクについてはその色とモザイク全体の構成との関わりについても研究事例はなく、今後は色情報を含めた正確な実測図が必須となるのは間違いない。多彩色モザイクはオステリア遺跡に僅かな数しか確認されておらずその役割は未だ判然としない。従来の実測方法でも細かなテッセラの形状の取得は不可能ではないが、本章で取り上げた SFM 画像解析法はレーザースキャニングとの精度比較の結果、平面誤差が 1000mm に対して平均 0.52mm、鉛直誤差は平均 2.3mm と実測精度として遜色のない結果となった。加えて、単なる形状情報の取得だけでなく、SFM 画像解析法によりオルソ画像と呼ばれる画像の歪曲収差を除去した正投影の画像が作成できるため正確な寸法情報と色情報を兼ね備えた実測図の作成が可能となるため、この新技術を応用することで多彩色モザイクにおける色彩分析に関して端緒を与えることができた。

第6章は総括として、3次元計測技術が貢献可能な事柄についてまとめ、課題と展望を述べた。