

市民が行う古墳の3次元計測

岩村孝平（岡山県備前市地域おこし協力隊）

3D Measurement of Burial Mounds Made by Citizens

Iwamura Kohei (Community-Reactivating Cooperator Squad in Bizen City)

- ・3次元計測／3D measurements
- ・横穴式石室／Passage tombs
- ・御領古墳群／Goryo Cluster
- ・シビックテック／Civic technology

1. はじめに

2020年に発売されたLiDARセンサーを搭載したiPad・iPhoneにより、それ以前のDepthセンサーを搭載したZenfoneAR・Phab2Proは旧型品となった。しかしながら、3次元計測を行うだけであれば十分な機能をもつ。これら旧型のスマートフォンを文化財の3次元計測を行いたい個人・団体に貸し出し、3次元データの蓄積・公開・利用を実施した。その過程で得られた知見などを共有する。

2. 機材貸し出しに至る経緯

2014年後半に開始した個人での横穴式石室／横穴墓の3次元計測は、使用する技術や機材を変更しつつ7年間継続している。（岩村 2019）その間に、文化財に関係する方々に機材の使用方法を度々レクチャーすることがあった。同じ機材を使用して3次元計測を行った事例も存在する。（金澤 2019、岩佐ほか 2021）

ただし、この深度センサー付きAndroidスマートフォン（Phab2Pro及びZenfoneAR）は、機能の開発が終了し後続のソフトウェア・ハードウェアは発売されないことから、中古品を購入し導入を進めるには憚られる状況であった。

その状況が一変したのが、2020年春のiPadへのLiDAR搭載 またiPhoneへの搭載であった。スマートフォン市場にて大きなシェアを持つiPhone

に搭載された意義は大きい。安易に機能が非搭載となる可能性は減じたと言える。また、ソフトウェア開発の裾野も広いことから、数の増加や品質の向上が見込め、実際に2021年12月10日時点で数種類のソフトウェアがAppStoreで確認できる。

一方、すでに販売や修理の期間が終了している深度センサー付きAndroidスマートフォン（Phab2Pro及びZenfoneAR）ではあるが、横穴式石室や横穴墓を測るには十分である。自身が複数台数を所持しているZenfoneARを貸し出し古墳の3次元データを取得してもらうということを行った。

貸し出しの条件としては、以下の3点とした。

- ① 取得した3次元データを共有すること。
- ② 取得した3次元データをオンライン上に閲覧公開可能とすること。
- ③ 可能であれば、オープンデータとすること。

提供する機材・ノウハウは以下のとおりである。

- ・ZenfoneAR/横穴式石室計測に必要なLEDライト/自撮り棒をセットで貸し出す。
 - ・ZenfoneARには、RTAB-Map等3次元計測に必要なソフトウェアをインストール済みで貸し出す。
 - ・RTAB-Mapの手順書を提供する。
 - ・可能であれば、現地にて3次元計測練習の為のワークショップを開催する。
- 以上の内容で募集・個人や市民グループへ打診を

行ったところ、文化財関係者や趣味の方・市民グループの回答を得た。そのうちの1つである「御領の古代ロマンを蘇らせる会」にて行った3次元計測のサポートについて説明する。



図1 貸し出す機材

3. 3次元計測を開始した市民グループ

「御領の古代ロマンを蘇らせる会」は、広島県福山市神辺地域の自然・文化を発信する市民グループである。活動対象のうち特に御領古墳群については、専門家との情報交換を行う、フィールドワークを通じて発見した古墳の分布図を作成する、平板測量を行って実測図を作成するなど、文化財の衆知や保護の活動を精力的に行っている。

まず、「御領の古代ロマンを蘇らせる会」の目的に見合う技術であるか確認してもらうため、1回目のワークショップを2021年1月16日に実施した。広島県にまん延防止等重点措置が発令されていたため、会のメンバー数名に限定し事前に決めた優先順位の高い古墳について、ZenfoneAR + RTAB-Mapの組み合わせとSfM/MVSのそれぞれの手法を使用して3次元計測を行った。参加者全員がスマートフォンを使用した3次元計測を行える状態になったこと。豪雨災害等で被災する前に多くの古墳を記録したいという思いの元、機材を貸し出すこととなった。

運用を開始するため、3次元データの取得から公開直前のデータの作成までをおこなう2回目のワークショップを企画したが、緊急事態宣言が発令されたためZoomによるオンラインミーティングに変更した。2021年の8月30日と8月31日の二回に分



図2 1月16日の3次元計測練習

けて行い、1回目の復習とパソコン版RTAB-Mapを使用した点群データ・メッシュデータの出力手順。Cloudcompareを使用した計測数値や画像の出力のレクチャーを行った。その後もSNSやメッセージング等を使用し適宜QAに対応した。

2回目のオンラインミーティングの1週間後には、「御領の古代ロマンを蘇らせる会」単独での3次元計測を開始。2021年9月からの2か月間で18基の横穴式石室や遺跡の3次元計測を行っている。これらの記録出来た3次元データは、3Dデータ公開サイトSketchfabで公開している。

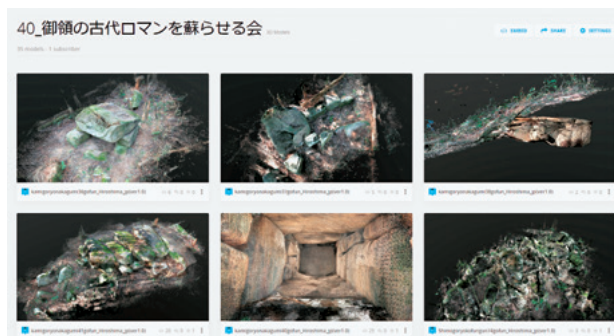


図3 計測した3次元データの公開

確立したワークフローは以下の通りである。

- 1) 「御領の古代ロマンを蘇らせる会」が優先する古墳を3次元計測する。
- 2) 3次元データを共有フォルダの所定の階層に保存する。

- 3) 共有ファイルに、計測した日付/古墳名称/位置情報(緯度・経度)/3次元データファイル名を記載する。
- 4) Sketchfabに3次元データを登録・公開し、共有ファイルにURLを記載する。

3. 3次元データ作成の課題

「御領の古代ロマンを蘇らせる会」の方々は、1回のレクチャーで3次元計測を行えるようになった。さらにTwitterなどのSNSやYoutubeなどの動画公開を行えるメンバーが揃っていたことからパソコンへのデータ移行やオンラインフォルダを使用したデータ共有などをスムーズに行うことができた。しかしながら、個人で所有しているパソコンのスペックでは3次元データを処理するに十分とは言えず、デジタルミュージアムで公開するための処理や対象の説明を付与してコンテンツとして作成することは難しい。

また、今回は旧機種であるZenfoneARとRTAB-Mapを使用したことで、ハードウェア・ソフトウェアともに統一することができ、手順などの共有も容易にできた。ソフトウェアの機能やユーザーインターフェースが日々アップデートするiPhone・iPadでは困難になる可能性がある。特にソフトウェアのバージョンアップサイクルが速い点は、計測手順などの情報共有にとって大きな問題となる。

デジタルデータの保管場所も検討する必要がある。全35基約8GBytesの3次元データを「御領の古代ロマンを蘇らせる会」のパソコン及び筆者のミラーリングされたハードディスクに保存している。

今後、記録済みの古墳が増えるに従い大容量の記録媒体が必要になると考える。

以上のように3次元計測を活動に取り入れた分、将来ICTのスキルや環境の課題解決の必要が出てくると思われる。

4. おわりに

コロナにより現地に行くことがままならない状況での機材貸し出しのアイデアではあったものの、貸し出し先の協力で十分な3次元データや知見を得ることができた。今後の深化を目指すのであれば、自治体や専門家を巻き込み、デジタルミュージアムや研究といった利活用に即した要件などを検討・共有し、3次元データや周辺データの品質をあげること。個人や市民グループでは賄いきれないICT環境を自治体が整えることでデジタルデータを扱う市民活動はより輝くのではないかと思う。以上、同様のことを行いたい個人や市民グループの参考になれば幸いである。

【参考文献】

- 1) 岩村孝平 2019「スマホで横穴式石室を測りまくる」『第2回考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン』予稿集 考古形態測定学研究会
- 2) 金澤 舞 2019「和歌山県立紀伊風土記の丘の取り組み」『第2回考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン』予稿集 考古形態測定学研究会
- 3) 岩佐朋 清田祥 川路皐太 2021「デジタル技術を用いた壱岐島内古墳の再検討」『長崎県埋蔵文化財センター研究紀要 第11号』