

LiDARによる3次元モデル作成の利点と可能性について

山田 暁（西宮市）

The Benefits and Potential of LiDAR-based 3D Models

Yamada Satoru (Nishinomiya City)

・ LiDAR／LiDAR・長持形石棺／Chest-shaped stone coffins

1. はじめに

令和3年度筆者は、高田祐一氏と野口淳氏、関西学院大学考古学研究会が実施した西宮市指定史跡『関西学院構内古墳』の測量調査に同伴した。その調査では、近年文化財の調査にも取り入れられているフォトグラメトリーによる3次元測量で古墳の墳丘・石室測量を行うとともにLiDAR（Light Detection and Ranging、Laser Imaging Detection and Ranging）と呼ばれる技術を用いた測量も同時に実施された¹⁾。フォトグラメトリーの技術については大阪府塚原M3号墳の横穴式石室で3次元測量を行った際に筆者も若干経験することができたものの、どのような工程や過程で実測図が完成するのかがよく分からず、確実な検証ができるのかが不安になった覚えがある。しかしながら、この技術は埋蔵文化財調査においても実績があることが裏付けられている²⁾。

一方、LiDARはApple社製のiPhone proシリーズやiPad proシリーズに搭載されアプリケーションをインストールするだけで手軽に3次元モデルを製作することができる。

筆者はコンピューター技術を駆使したLiDARの最大限の活用はできないが、この技術を用いて簡単に3次元モデルが記録できる利点とその可能性について述べてみたい。

2. LiDARによる3次元記録

LiDARを搭載したスマートフォンやタブレットは安価ではないが、それらの情報端末デバイスとアプリケーションがあれば簡易に3次元モデルを製作できる。

筆者は前述のようにフォトグラメトリーやLiDARを駆使した文化財のデジタル化に関しては不得意で、いわゆるアナログタイプの考古学的手法を使用して研究を行っている。しかしながら、筆者も『関西学院構内古墳』の測量調査においてLiDARを用いた3次元モデルが簡易に製作することができた。

使用したアプリケーションは「scaniverse」で、約10分～20分程度で横穴式石室の3次元モデルを製作することができた。

3. LiDARによる文化財調査の活用方法

LiDARを用いた3次元モデルを製作する利点としては、2点程度挙げられる。

- ①3次元モデルが簡易に製作できる。
- ②写真や図面は2次元であるため、異なる情報が必要な場合、手順を繰り返して再度写真や図面を作成することになるが、3次元モデルはそれらが記録される。

これらの利点は、考古学的手法に基づいた検討を補助することができる。とくに考古資料等の観察は、自身の経験に則してモノを相対的に比較検討するこ

とが多いが、LiDARを用いた3次元モデルは情報端末デバイスに低容量で保存でき、かつそれを持ち歩いていけば、その場で形態や数値比較も可能である。

では、実際に文化財調査にLiDARをどのようにとり入れるのが良いのだろうか。

個人的な提言として、文化財行政において形状の経年的な劣化に使用できるのではないかと考えている。すなわち、文化財巡視やパトロールなどへの導入である。災害や予期しない事案によって、文化財の形態変化や劣化が起こってしまうことがある。そのため、簡易に3次元モデルが作成でき、保存ファイルの容量も比較的少ないことを利点として、巡視した記録を年度別に作成することで、いつどのような経緯で変化したのか。もしくは災害があった場合の記録として残すことができるのではないだろうか。

もちろん、座標などが無いことや建造物など大規模なモノについては使用することは困難であるが、考古資料や史跡などについては利用できる事が多く、文化財の劣化や変化を確かめるための手段として簡易に3次元モデルを製作でき、有効であると考えられる。

4. LiDARによる研究における活用

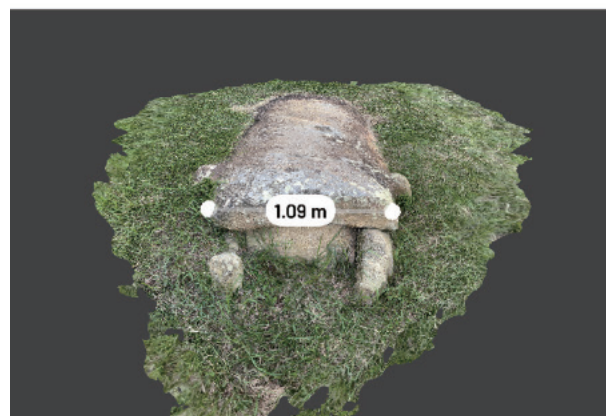
筆者は先述の測量調査以来、石棺や横穴式石室でLiDARを用いた3次元モデルを製作している。この3次元モデルは筆者の観察が入った図面ではないため研究論文等で掲載することはないが、写真以外にこの3次元モデルをメモとして記録している。

また、異なる地域において形態等を比較検討する際にも情報端末デバイスに保存されている3次元モデルを見比べ、それらを見ながらその場で遺物や遺構を観察することも利点である。つまり、検討や研究を行う上での補助ツールとして重要な役目を持っていると考えている。

実際に筆者が製作した3次元モデルの石棺が図1である。図1は兵庫県姫路市所在の壇場山古墳石棺と山之越古墳石棺である。両者は古墳時代中期に築造された古墳で、長持形石棺を埋置している。



scaniverse で作成した壇場山古墳石棺の3次元モデル



scaniverse で作成した山之越古墳石棺の3次元モデル

図1 LiDARを用いて製作した石棺の3次元モデル

このことから両者の石棺の比較検討を行った。

その結果、両者の石棺蓋の幅などから規模や形態ともに異なることが3次元モデルを製作したことで明らかになった。

このように、現地で見比べながら検討することも可能であり、考古学を研究する上でもツールとして使用できると考えている。

5. おわりに

以上のように、LiDARを用いた3次元モデルの製作は近年の文化財への活用利用に利用できる点も多い。今後様々な活用方法についても発案され、利用できる機会が多くなるであろう。

ただし、忘れてならないのはただ単純に簡易に3次元モデルが製作できたから、本来の考古学的手法に則った観察が必要なくなったという事ではない。そのようなスキルを第一条件として獲得した上で、

LiDARを用いた活用が適切なのである。これを踏まえて様々な文化財でこの技術が使用されていくことが重要である。

【補註および参考文献】

- 1) 高田祐一 2022「石丁場のデジタル調査方法—フォトグラメトリ・ドローン・RTK-GNSS・LiDAR—」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』 pp.190-195
- 2) 奥田智子・山田暁・花熊祐基 2019「塚原 M3 号墳の測量調査報告」『高槻市文化財年報』平成 29 年度 高槻市教育委員会 pp.21-29