

UAV-LiDAR による小豆島加藤家石丁場の高精度地形計測

高田 祐一（奈良文化財研究所）

1. はじめに

小豆島石丁場調査委員会では、小豆島土庄町小瀬の山間部にある加藤家石丁場の踏査を進めている。急峻な地形で広大な範囲であるため、効率的に進めていく必要がある。近年では、UAV-LiDAR の急速な技術発展と低廉化によって、文化財分野への実務利用も視野に入りつつある。UAV-LiDAR にて取得できる詳細な 3D 地形モデルは、文化財調査の基礎データとなる。

国立研究開発法人 産業技術総合研究所（以下、産総研）と独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所（以下、奈文研）は、2022 年度より共同研究「全国文化財情報デジタルツインの社会実装に関する研究」を締結し、UAV-LiDAR の山間部の文化財踏査への実証実験を進めている。

そこで、産総研/奈文研にて取得した詳細 3D 地形モデルを、小豆島石丁場調査委員会と連携し、山中での文化財分布踏査でいかに活用できるかを検討することとした。計測は、産総研（中村良介・堤千明）が株式会社アクセス（奈良県広陵町）に委託して実施した。

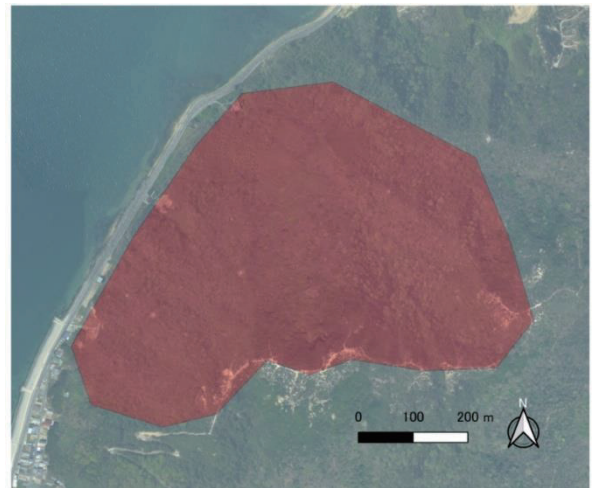


図 1 小豆島小瀬の UAV-LiDAR 計測範囲（赤枠）

2. 計測緒元

2.1 スケジュール（実績）

計測日：2022 年 12 月 5 日

計測スケジュール：

7:40 - 9:00 調整点設置、観測

9:00 - 15:00 小型機による試験飛行、オルソ画像撮影、レーザ計測、データチェック

2.2 作業仕様

計測場所：香川県土庄町小瀬。香川県指定史跡大坂城石垣石切小瀬原丁場跡。図 1

面積：33ha 以上

点密度：100 点/m²以上

※山頂付近は試験的に 400 点/m²

撮影回数：1 回

2.3 機材

機体名：UAV 航空機

最大離陸重量：25kg 未満

最大到達高度：500m

図 2 UAV-LiDAR 機体



レーザシステム

最大発射レート：200kHz

システム正確度：～5cm

スキャナー視野角：360°

GNSS/IMU：ApplanixAPX-20

リターンパルス数：5パルス

3. 結果

当該地は、急斜面で木々が繁茂しており、人間が容易に立ち入れない場所である。そこで UAV-LiDAR を活用することで、写真では判別できなかった地形情報を取得することができた。木々に覆われ、把握できなかった道や近代と思われる採石跡を可視化できた。また、巨石と思われる地点などもデータ上で確認できたため、実際の現地踏査の際に、効率的で質の高い調査をすることが可能となる。



図3 オルソ画像

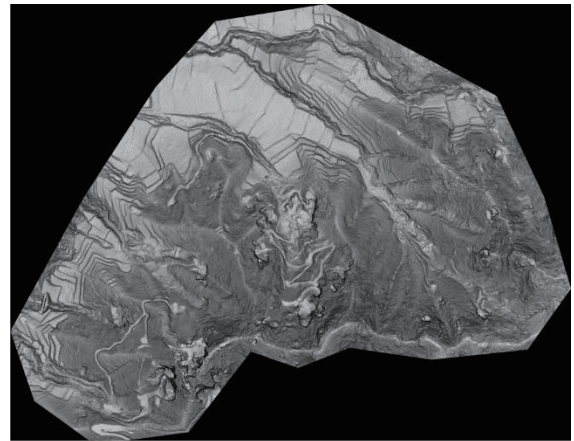


図4 陰影図 (グラウンドデータ)

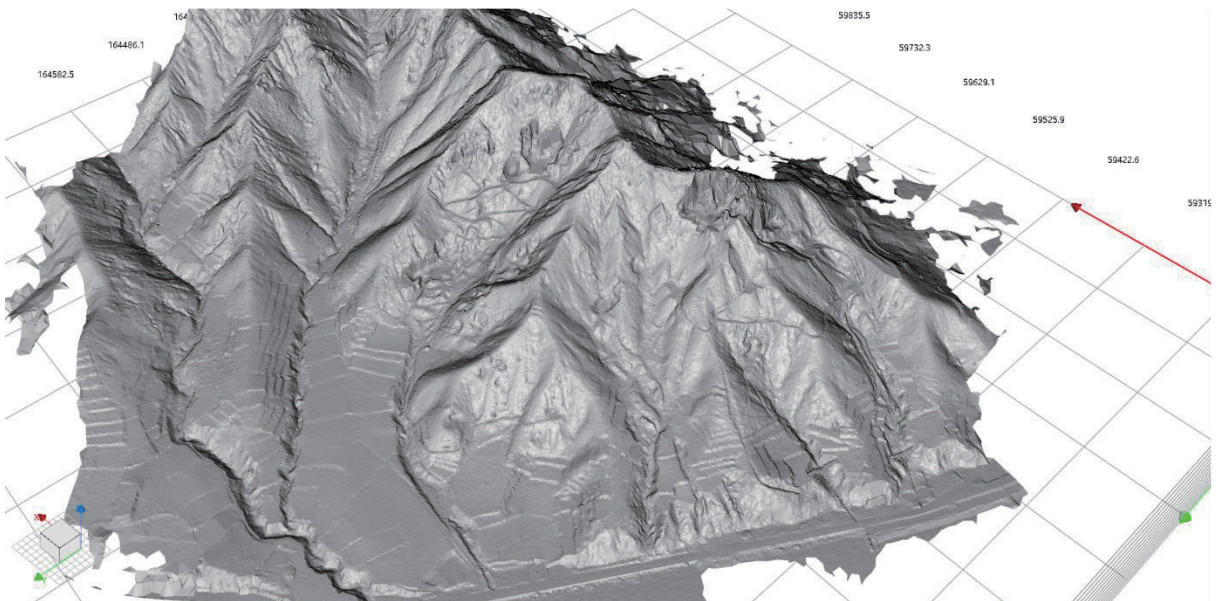


図5 地表面(木々をデータ上で除去)

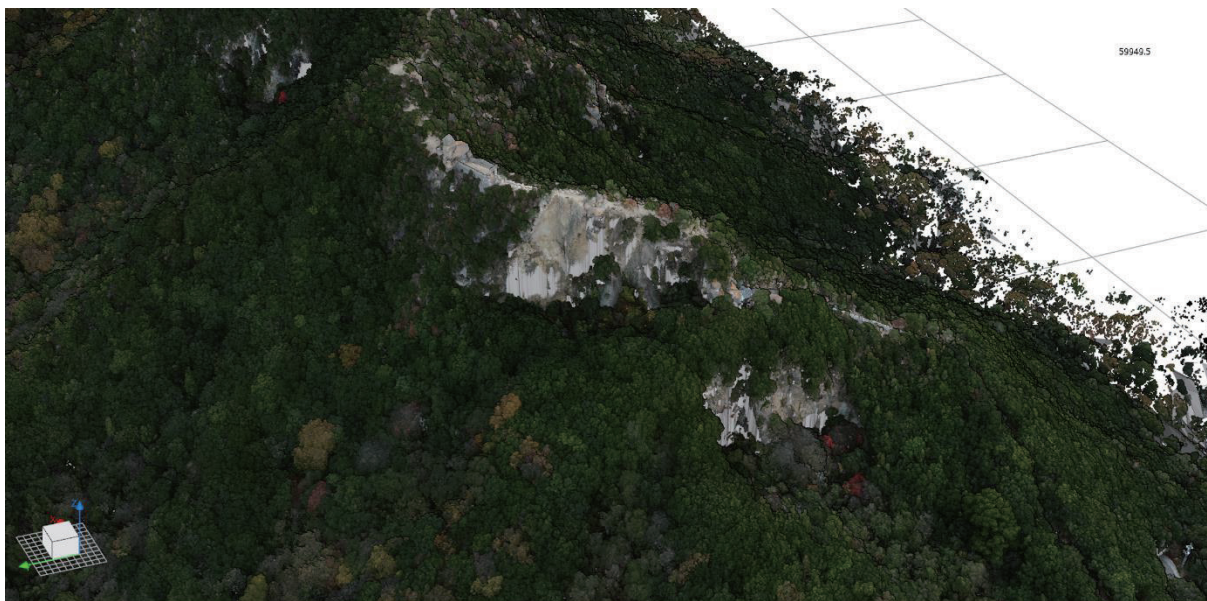


図6 山頂付近の3D点群データ（重ね岩とお堂付近）

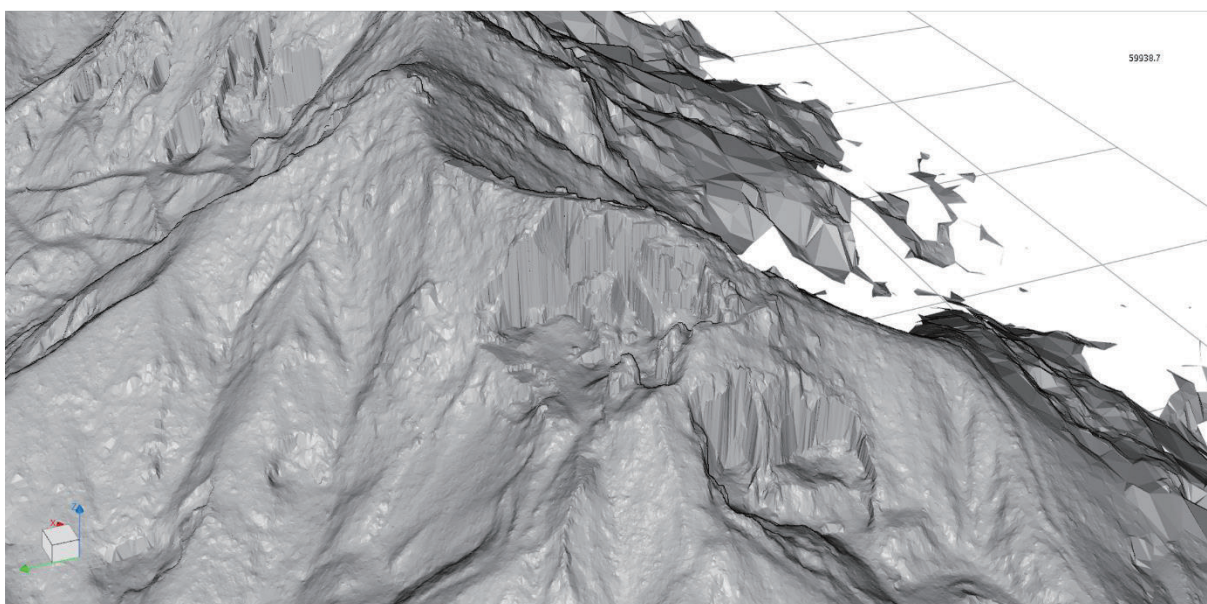


図7 山頂付近の3Dデータ（重ね岩とお堂付近。木々を除去）

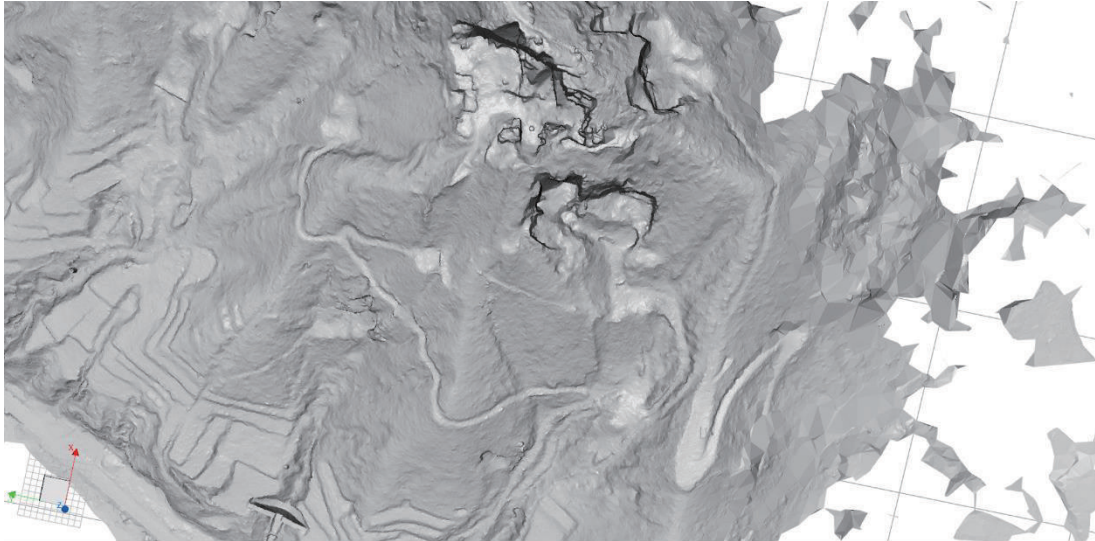


図8 木々に隠れて見えなかった道跡が見える

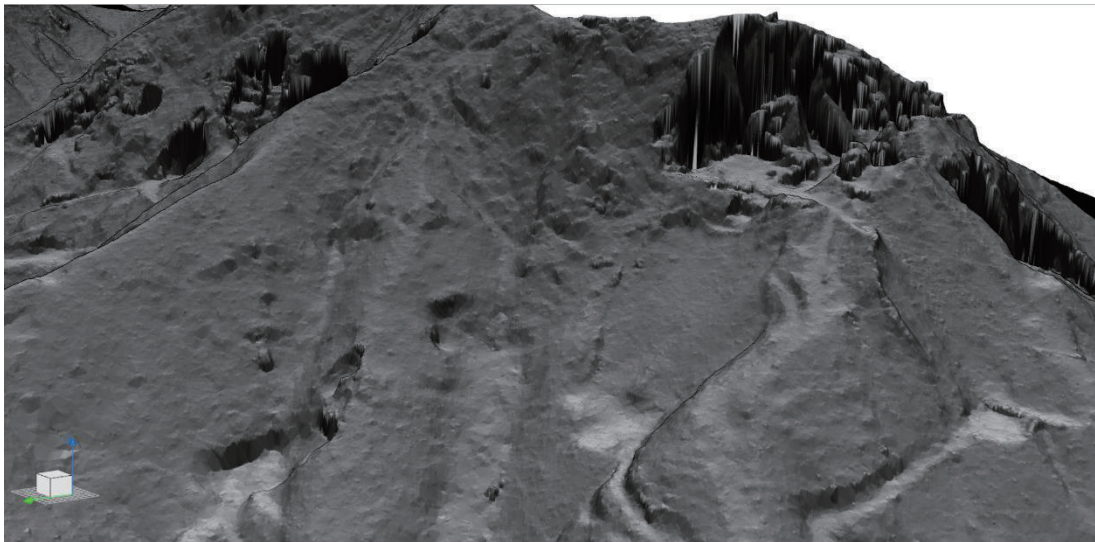


図9 巨石らしきものが見える。現地調査が必要



図10 鉄塔まで3D化可能



図11 重ね岩の断面図



図12 重ね岩の鳥居までデータ化