

# 島の星山ランドスケープ

## ー2021・2022年度の取り組みー

住居環境科 竹口 浩司

### Shimanohoshi Mountain landscape

#### ーInitiatives for 2021 and 2022ー

Koji TAKEGUCHI

**概要** 2021年度から2年をかけ総合制作実習課題として学生6名と取り組んだ島の星山ランドスケープに関する報告である。2020年度に星高山隕石会から島の星山の登山道を整備したいと相談を受け、2021年度は測量と計画、2022年度は山道整備を実行に移しマニュアルの作成を行った。今後は一般ボランティアによる登山道整備が実施される。この2年間で学生が行った様々な計画や活動、地域との連携は、今後の登山道整備の基盤となす取り組みである。

## 1. はじめに

島の星山は、江津市中央に位置し万葉歌人柿本人麻呂の歌には、高角山として万葉集に登場する。また、1100年前には隕石が飛来したことから、星高山としても知られ、その隕石は隕石大明神として、山中にある冷昌寺に祀られている。歴史的にも江津市を象徴する山である。

20年程前には、江津市内の小学生が遠足等で一度は登ったことがあるという市民も多い。しかし、現在の登山道は、草木で覆われ勾配も急なうえ地面も滑りやすく安全に登山できる状況ではない。

それを危惧し、登山道を整備し、自然と共存しながら持続可能で市民に愛される山、更には観光資源にしようと市民団体星高山隕石会が設立された。

星高山隕石会から島の星山の登山道整備について、島根職業能力開発短期大学校に相談があったのが、2020年度のことである。それを受け、2021年度から総合制作実習課題として取り組みを始めた。

2021年度は、地元建設業者と連携し、測量や全体計画を立案、2022年度は、それらを引き継ぎ、共同研究として地域を巻き込み、登山道整備を実施した。これら2年間の取り組みと成果、今後の活動について報告する。

## 2. 2021年度の取り組み

2021年度は、第4次産業革命を見据え地元建設業者と協力し光波測距儀（トータルステーション）や3Dレーザースキャナーによる登山道のデータ化、ドローンによる現地調査を実施した。計画では、図面、模型、手描きパース、BIMによるCG動画、VR等様々なツールを活用し、ランドスケープデザインを行った。

### 2.1 光波測距儀

実測にあたり36箇所の測量ポイントを選定し、杭を打ち込み、ポイントを定めた。光波測距儀により各測量ポイントの距離、標高、座標を平面直角座標系により算出した(図1)。

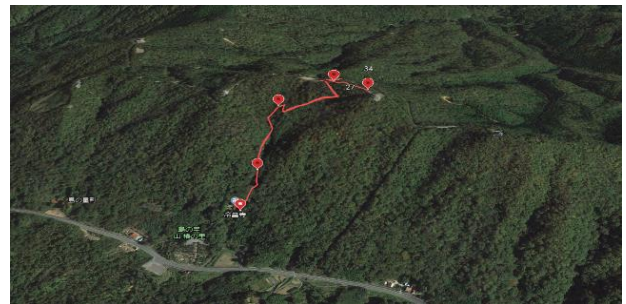


図1 測量ポイント(Google Earth)

## 2.2 スマートフォンの活用

現在、スマートフォンの機能は飛躍的に上がり、専用機器と同等の性能を有することもある。そこで、本課題では、トータルステーションの実測と並行してスマートフォンアプリの実証実験も行った。

実証実験では、iPhone12proにより Geographiva アプリを使用し、誤差の検証を試みた。結果として、正確に位置情報が重なる点もあれば、場所によりポイントが 10m 以上ずれることもあり、スマートフォンによる測量は、精度に欠けることが判明した。

山の中腹部では、LiDER スキャナーによる計測を行った (図 2)。LiDER スキャナーは iPhone12pro から搭載された 3D レーザースキャナーである。計測したデータは SketchUp で読み込み、等高線を作成し模型製作に活用した。更に、BIM を活用し、地形データから休憩スペースを計画した。

スマートフォンによるレーザースキャナーは、精度や範囲においては、専用機器より劣るが、その手軽さから活用の幅は広い。

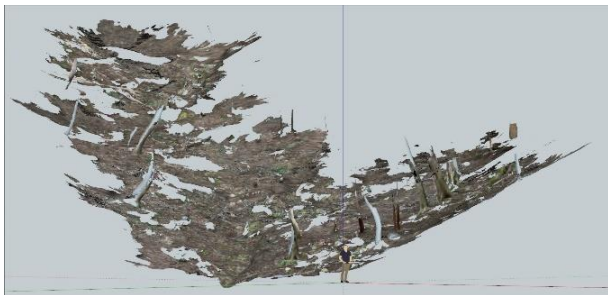


図 2 LiDAR による地形データ

## 2.3 3Dレーザースキャナー

3D レーザースキャナーは、点群データを取得する計測機器であり、地元建設業者と連携し、機器の使用法を教わり、データを取得した (図 3)。

データ変換の仕様等を検証し、点群データをメッシュデータに変換、BIMにより頂上までの約 100m の登山道の計画を製作した。



図 3 頂上付近点群データ

## 2.4 登山道の計画

登山道には、江津市特産の石州瓦を主に使用することにした。製造において欠陥品となった瓦を再利用し、それと山にある石や土、水を使って製作することにした。コストの削減、持続可能な取り組みで自然素材の活用として GX にもつながる計画である (図 4)。この計画が、2022 年度の登山道整備に活かされることとなる。



図 4 瓦の登山道計画(手書きパース)

## 2.5 登山道の計画

頂上までの約 100m は、3D レーザースキャナーを活用し、メッシュデータから 3D 動画を製作した。

計画では、BIM を使用し、デッキを使用した登山道や頂上テラスなど夢のある計画を提案した (図 5)。



図 5 頂上の計画

## 2.6 休憩スペースの計画

中腹部に開けた場所があったことから、休憩スペースとして提案をした。そこでは、イベント等ができるように地形を利用した円形のステージや物見台を計画した。更に現実的な施工も考え、図面や材料の積算・見積も行い金額も算出している。地形は、スマートフォンの LiDER からデータを読み取り、BIM による 3D 製作、ビジュアライゼーションソフトによる 3D 動画や VR 画像の作成、1/50 サイズの模型も製作している (図 6、7)。



図7 3Dによる休憩スペース



図8 模型による休憩スペース

### 3. 2022年度の取り組み

2022年度は、2021年度で製作した登山道の計画をもとに施工を行った。施工法の考案、登山道整備を明確化し、地域ボランティアへの引継ぎを目的として、マニュアルの作成、地域の機運醸成やボランティア受け入れのプラットフォームを構築した。

#### 3.1 踏面の検証

登山道の踏面は、山の土を使用した三和土土間とすることにした。実際に施工するうえで、土、水、消石灰等の配合を検証し、その結果をもとに登山道の施工に着手した(図9、10)。

しかし、実際の施工では、山の土を利用する際、場所により土質や水分量などが違い検証通りにはならないことが判明し、施工を行いながらセメントを利用する等改良を重ねた。



図9 配合の様子



図10 比較サンプル

#### 3.2 登山道製作

常時PDCAによる施工法を検証し、一般のボランティアにもできる簡潔で精度の良い登山道が製作できる作業方法を考案した。施工法の考案と同時に登山道も約100段、全長約80mを製作した。

##### 3.2.1 位置出し

一段の蹴上を瓦半分(15cm)とし、踏面の長さにより登山道の勾配に合わせて調整を行った。幅は瓦3枚(85cm)とした(図11)。

##### 3.2.2 下掘り

瓦の半分(15cm)が埋まるまでツルハシや剣スコップ等で掘る。残土は、踏面に使用することからバケツに集める。また、場所により木の根や石があり除去できない場合、石段にするか、瓦をグラインダーで切ることにより調整を行う(図12)。

##### 3.2.3 蹴上

瓦3枚を山側に傾け据え置き、水平器で水平を確認する。瓦の根元に10cm程度まで石を入れ、締め固める。その後、土を盛り、踏面の下地を製作する。この石により瓦を固定するのでこの作業が重要となる(図13)。

##### 3.2.4 側石

登山道に土が流れ込んだり、流れ出るのを防ぐために側石を積む。両端部には瓦が石に引っかかるようにして、瓦が谷側に傾かないようにする(図14)。大き目の石を使用することにより、周りの環境整備にもつながる。



図11 位置出し



図12 下彫り



図13 蹴上



図14 側石

### 3.2.5 踏面の配合

残土をフルイ器にかけ、石や落ち葉、木の根を取り除く。フルイに掛けた土をバケツ半分とり、消石灰 1 カップ、セメント 0.5 カップをかくはん機で混ぜる (図 15、16)。

混ぜたところで液体にがりを 0.5 カップ入れさらに混ぜる。液体にがりを使用することにより、水を入れる手間を除き、配合も簡潔でできるよう実証を繰り返した。

### 3.2.6 踏面

混ぜ合わせた材料を踏面に敷き、コテで平らにならす。厚みは 3 cm~5 cm 程度とし、煉瓦などで締め固める (図 17)。

### 3.2.7 滑り止め

雨天時、瓦の上部がぬれると滑りやすくなることが判明した。そこで、グラインダーで上部を削ることで滑り止めとした (図 18)。



図 15 フルイ器



図 16 かくはん機



図 17 踏面



図 18 滑り止め

### 3.3 プラットフォームの開設

施工方法や活動レポートをボランティアや地域と共有するため、プラットフォームとなるウェブページ及び SNS を開設した (図 19)。

ウェブページには、今までの活動をブログや SNS で確認できる他、施工方法のマニュアルを確認することが出来る。施工マニュアルは、前項の登山道製作をまとめたものであり、動画マニュアルも作成し、動画でもわかるようにしている。特に SNS では、ボランティアを増やすため機運の醸成にもつながる。



図 19 トップページ及び施工マニュアル

### 3.4 地域との活動

地域ボランティアを募るため、2022 年 12 月 18 日に登山道整備の講習会を実施した (図 20)。

講習会では、一般の方とは別に建設業協会に協力をお願いし、専門性の高い方にも参加していただいた。SNS や新聞の記事を見た、遠方より参加された方もいた。総勢 15 名の参加があり、午前中の短い時間でしたが、これまでに培ってきた施工方法を伝えることが出来た。また、グラインダーで上部を削り滑り止めにする作業は、この講習会の意見により追加された作業である。



図 20 講習会の様子

その後は、総合制作実習の時間に合わせて毎週水曜日と木曜日にボランティアを SNS 等で募り、一般の方と一緒に作業する機会が増えた。

ボランティアの方の提案により、登山道の横にあった炭焼場後の窪地を利用し、休憩スペースの製作も行った (図 21)。これにより、雨風を防ぎ、焚火もできるようになり、快適に作業を進める体制も整いはじめた。また、地域活動や里山活動に取り組んでいる方も訪れはじめ、登山道を活用したイベント等、今後の活動につながる出会いもあった。



図 21 休憩スペースの様子

### 3.5 活動の広報

活動レポートを兼ねて、SNS でも活動の広報に努めている。また、新聞記者の協力により講習会の開催に合わせて記事を掲載してもらい取り組みを行っている。実際に新聞には2社掲載され、地元ケーブルテレビにも取り上げられた。それを見た方が講習会に参加したり、SNS で活動を知った地域団体が登山道整備に参加されている。しかし、SNS においては、フォロワー数が伸びずボランティアの固定化が問題となっている。

2023年1月27日には、江津“未来人材”ものづくり研究発表会で、当校の住居環境科を代表して発表する機会を得た。発表会は、江津工業高校の学生や関係者、地域の方など約400名が集う会場で各校、各科の代表者が総合制作実習など1年間の取り組みを発表する(図22)。

そこでの発表は、取り組みを発表するだけでなく島の星山の活動に共感されることを目的に学生を指導して臨んだ。発表後、講評された建設関係者や江津市建設業協会から、今後の活動に対して積極的に協力していただくことになる。



図 22 江津“未来人材”ものづくり研究発表会の様子

### 3.6 江津工業高校の受け入れ

1月27日の発表会に参加した江津工業高校が活動に協力すると申し出があった。そこで、3月9日に江津工業高校の1年生と2年生の88名で作業を実施することになる。教員を含めると100名を超える受け入れとなった。

これまで協力いただいたボランティアの方にも協力をお願いし、受け入れ体制を整えた。特に問題になったのが道具の整備であったが、江津市建設業協会の協力により、ツルハシや剣スコップ等50本以上をこの日のために準備していただいた。

当日は、3名1グループを形成し、4グループ毎に当校の学生やボランティア、高校の教員についてもらい作業を行った。およそ4時間の作業で約50段の登山道が整備された(図23)。



図 23 江津工業高校との合同作業の様子

## 4. 今後の取り組み

登山道整備について、2022年度は星高山隕石会との共同研究として、施工法の確立及びマニュアルの作成を行い完了した。次年度からの登山道整備は、星高山隕石会がボランティアを募り、作成したマニュアルをもとに作業を進める。ボランティアには2種類あり、一般ボランティアと建設業協会による専門ボランティアと分けて募集を行う。募集に関しては、江津市の協力により、市内9250世帯にチラシを配布する(図24、25)。

今後は、島根職業能力開発短期大学校では、隕石を祀る社の製作や休憩スペースの設置などを予定している。登山道整備以外の部分において、専門性を活かした取り組みにより、島の星山の活性化に向けて協力し、更なる機運の醸成に努める。

