

近世絵画史料から見る景観視点場の推定表示システムの構築 マルチ地理情報データの複合連動による3DCG表示システム

A System construction to Estimate Middle and Modern Ages Landscape Painters' Viewpoints by combining Geographical Information. Isato KATAOKA and Atsuhito SEKIGUCHI

Abstract: We constructed a three-dimensional CG system to guess a painters viewpoint by linking Digital Elevation Model and Satellite images, Aerial photographs, Modern maps, and Old maps in Realtime. Using this system, it is possible to estimate the late Edo period landscape painters' viewpoints. The basis of this system is based on 3DCG software: Blender with BlenderGIS plugin which is free 3DCG software, we can adjust the position of camera, angle of view, and focal length, with watching the change of map and landscape in Realtime. Although the drawing in Edo period was expressed with exaggeration in elevation, using our system, it was confirmed that the position and shape of the mountain were accurately expressed.

Keywords: 視点場 (viewpoint), デジタル標高モデル (DEM), コンピュータ・グラフィックス (Computer Graphics) GIS:地理情報システム (GIS: geographic information system)

1. はじめに

日本近世絵画の特徴の一つに写実性の高さを挙げられるだろう。例えば、江戸時代後期の日本画家 谷文晁による公余探勝図 寛政5年(1793年)は、海防警備が目的であるといわれているため、写実性および記録性の高さが特徴と考えられる。

数値標高モデルから生成した3DCG画像と現代地図、古地図を複合連動させながら、風景絵画と比較することで、日本近世絵画の写実性を検証するべく、その視点場を推定するシステムを構築した。

本システムで利用した技術とその導入手順を本稿で報告する。

2. 手法の概略

本システムは、地理情報の取得、その編集、3DCGを利用した地理情報の複合連動表示によって、近世絵画の視点場の推定を行っている。

基本となる地理情報は、国土地理院から数値標高モデルとシームレス航空写真、今昔マップ(谷2017)、オープンストリートマップを利用した。

標高データや地図などの地理情報をQGISで合成および編集の後、GeoTIFF形式で出力する。その後、これら複数の地理情報を3DCGソフトウェアで可視化および複合連動させて、視点場の推定を行った。以下に、導入手順を記す。

2.1 事前準備

視点場推定の事前準備として、3DCGソフトウェアと地理情報システムをインストールする。いずれもフリーソフトウェアを利用して導入を試みた。本節では、図-1の破線で示した「0. 事前準備」にて3Dソフトウェア Blenderと地理情報システム QGISの導入および初期設定について以下に記す。

片岡勲人

東海大学 観光学部 観光学科

isato@tokai-u.jp

関口敦仁

愛知県立芸術大学 美術学部

2.1.1 Blender の導入および初期設定

Blender は 2.79b を利用した。2019 年 8 月 31 日時点の最新版は 2.80 でインターフェースが大きく変化していることと GDAL ライブラリーのインストールが不要 (domlysz 2019) であるとのことで、後日 2.80 でも本推定システムの動作を確認したい。なお、旧版である 2.79 は、ダウンロードサイト末にある「Previous Version」から入手できる。

Blender の地理情報に関する機能追加プラグインである、BlenderGIS (domlysz 2019) は GitHub から入手できる。同サイトにはインストール方法が紹介されており、Blender 2.79 を使用する場合は GDAL ライブラリーを導入する必要があるや手順も記されている。

2.1.2 QGIS の導入および初期設定

QGIS は 2.18 を利用した。2019 年 8 月 31 日時点で 3.82 が最新版として提供され、同バージョンは python3 がその基礎となっている。そのため、後に利用する基盤地図 DEM インポータープラグイン (minorua 2013) および TileLayer plugin が python2 で書かれているため、バージョン 3 では動作しない。そのため、QGIS は 2.18 を導入した。なお、2.18 版はダウンロードサイトにて、「すべてのリリース」から入手可能である。

国土地理院の標高モデル (DEM) を QGIS に読み込むために、GitHub から fgddemimporter プラグイン (minorua 2013) を入手して、利用可能となるように設定する。設定方法は、入手したプラグインフォルダを QGIS2 のプラグインフォルダである、「(例) ドライブ名 : ¥Users¥ユーザー名¥.qgis2¥python¥plugins」にコピーした後、QGIS2.18 の「プラグイン」メニューの「プラグインの管理とインストール」で有効にすることで、DEM 読み取りプラグインが利用可能になる。

地図情報の入手については、オープンストリートマップ、今昔地図(谷 2017)、シームレス空中写真(国土交通省)のタイルレイヤーサービスを利用した。タイルレイヤーによる地図情報を読み取るために、QGIS2.18 では TileLayer Plugin の導入が必要で、「プラグイン」メニューの「プラグインのインストールと管理」から「TileLayer」を検索することで入手可能である。その後、冒頭に示した各提供元の情報に従って、タイルレイヤーの URL などを設定を行った。

0. 事前準備

0-1 Blender 2.79 または 2.8 のインストール

- Blender 2.79 の場合、GDAL もインストール
- BlenderGIS(domlysz, github) のインストール

0-2 QGIS2.18 のインストール

- QGIS プラグインの設定

— 基盤地図 DEM インポーター プラグイン
fgddemimporter (minorua, github)

— TileLayer Plugin の入手

- QGIS タイルマップの参照設定

— オープンストリートマップ

— 今昔マップ © 谷謙二

— シームレス空中写真 (国土地理院)

1. 基盤地図情報ダウンロードサービス

国土地理院

- 数値標高モデル (DEM) の入手。
- 視点場から景観に含まれる山、河川、海岸線を含む範囲を選択。
- データ形式：地理情報標準プロファイル JPGIS (GML) 形式

2. 基盤地図情報 標高DEMの読み込み

minorua 2013, GitHub. QGIS プラグインを利用

- 入手した DEM (JPGISL 形式) を GeoTiff 形式 DEM に変換する。

3. QGIS (地理情報システム)

Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)

- GeoTiff 形式 DEM を読み込む。
- 複数の GeoTiff 形式 DEM を 1 枚に合成する。

4. 地図、航空写真の入手

今昔マップ © 谷謙二, OpenStreetMap, シームレス空中写真

- QGIS のタイルマップ機能から、地図や航空写真を入手する。
- QGIS を用いて、必要な範囲の地図と航空写真を GeoTiff 形式で出力

5. 視点場の推定

Blender, Blender-GIS

- DEM を標高データとして読み込む
- 地図と空中写真を平面として読み込む
- 地図で位置を確認、カメラの位置と角度を調整する。

図-1 システム構成図

2.2 視点場の推定について

前節で示したソフトウェアのインストールと初期設定が完了した後、図-1 の実線にて示す1から5の手順で、地理情報の入手、編集、視覚化の順を経て視点場の推定を進めた。

2.2.1 地理情報の複合運動

図-1 の 5. 視点場の推定では、図-2 に示すような数値標高モデルから生成した3次元CG画像、風景絵画、古地図、現代の地図を並列表示することで、カメラの位置や角度、古地図上および現在の位置、山の起伏等の景観を運動させることができ、より容易に風景絵画の視点場を探尋することができた。また、現代の道路や高層建築、海岸埋め立て、植林の変化などにとらわれることなく、近世絵画史料における景観視点場の推測が可能であることを確かめることができた。

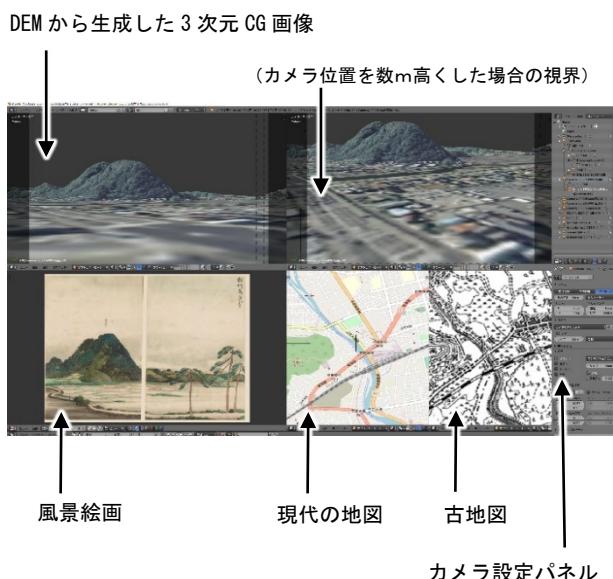


図-2 視点場の推定画面例

2.2.1 景観の3DCG表現について

図3～5に示すように、10mまたは5mメッシュの標高データと航空写真を用いることで、山に限らず河川や海岸線も詳細な3DCGによる景観の表現を得ることができた。

近世絵画の写実性を確認したのち、今後、現在の植林の状態、岩の風化、人工構造物について、近世絵画が描かれた当時と現代を客観的に比較する資料となる可能性があると考えられ、視点場

の整備やその見通しの確保のための資料と成りうるかについても検討を進めたいと考えている。



図-3 航空写真と衛星画像を用いた鳥観図



図-4 航空写真を用いた部分を拡大（1）



図-5 航空写真を用いた部分を拡大（2）

謝辞

本研究は JSPS 科研費 18K11992 の助成を受けたものです。

参考文献

- 谷 謙二, 2017. 「今昔マップ旧版地形図タイル画像配信・閲覧サービス」の開発. GIS-理論と応用, 25(1), 1-10.
domlysz, 閲覧 2019.8.31. BlenderGIS, github.com.
minorua, 2013. fgddemImporter, github.com.