

研 究 成 果 の 要 約

助成番号	助成研究名	研究者・所属
第2020-2号	国土交通データプラットフォームの構築に資する広域地形モデルの制作に関する、テレワーク時代に対応可能な業務モデルの提案	山崎 俊夫 函館工業高等専門学校
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>【研究目的】 国土交通データプラットフォームに対応できる広域地形モデルを、基盤地図情報データによって作成する。この広域地形モデルにより国土全体を3次元モデル化することを実現するためのワークモデルを提案する。</p> <p>【研究手順】 本研究は以下の手順で進めた。 1) 平均相互最近隣距離による空間解析により屋根種別を決定する要因を検討する。 2) 空間的自己相関分析により建物高さの決定方法を検討する。 3) QGISにより建築物データに数値標高データを結合する方法を検討する。 4) 地形モデルと建物モデルの最適なモデリング言語について検討する。 5) 多角形を四角形に分割する方法、並びに三角メッシュに分割する方法を検討する。 6) オンラインの在宅勤務による広域地形モデル作成のワークモデルを検討する。</p> <p>【研究成果】 (1) 3次元都市モデル制作方法の改良 屋根種別の配置を決定する要因は、平均相互最近隣距離による空間解析では明らかにならなかった。また、建物高さを決定する方法は、空間的自己相関分析では明らかにならなかった。今後は、無作為に配置を決定するための推計方法について検討する。 建築物データへの数値標高データの結合は、QGISを使って三段階の操作で完了させる手順を導き出し、初心者でも作業を完了できることを確認した。モデリング言語については、地形モデルはLandXML、建物モデルはIFCファイルを基本とするものの、今後はIFCスキーマとの整合について検討する。多角形の四角形分割ならびに三角メッシュ分割については、ほぼプログラムが完成する見通しが立った。</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>(2) ワークモデルに関する検討 国土地理院の基盤地図情報ダウンロードのサイトから、2次メッシュ単位で基本項目と数値標高モデルをダウンロードする。これを基盤地図情報ビューアに読み込み、DM図郭単位でShapeFileに変換する。変換したShapeFileをQGISに読み込ませる。QGISの空間演算ツールにより建築物データに数値標高データを結合させる。処理が終わったデータをGeoJSON形式で出力する。そして、出力したデータを提出（アップロード）する。 上記は在宅オンラインでの作業が可能であり、主婦のパートタイム業務にできる。作業時間は30分程度であり、1時間後にはサーバサイドでの作業完了を確認する。1人が2次メッシュの36図郭を担当する。これを業務の基準として2~3週間の期間を想定する。1人の担当者が1年に16の2次メッシュを処理できると設定する。国土全体の3次元化を行うためには約300人の担当者が必要になる。年間に100人を採用できるとすると、国土全体の3次元化には3年間を要する。 DM図郭1件当たりの報酬を800円と設定すると、2次メッシュ1件当たりで28,800円となる。これを国土全体の2次メッシュ全てに適用すると1億4千万円となる。3年間かけて取り組む場合、年間費用は4,670万円（事務費除く）となる。 サーバサイドの運営は、国レベルの公的（準公的）機関が妥当である。ワークステーションは、同時に100件のデータを処理する能力が必要である。そのために複数の専用レンタルサーバ（初期費用10万円、3万円/台/月）を用意する。</p> <p>【研究の新規性、研究成果の活用】 今後はPLATEAUによる国土のデジタルツイン化が実現するものと考えられる。本研究で開発するプログラムは、多様なニーズに対応できるシステムとして一般公開を目指す。</p> </div> </div>		

PROPOSAL OF A BUSINESS MODEL FOR BUILDING A WIDE-AREA TERRAIN MODEL THAT CONTRIBUTES TO THE CONSTRUCTION OF A DATA PLATFORM FOR THE MINISTRY OF LAND, INFRASTRUCTURE, TRANSPORT AND TOURISM IN THE AGE OF TELEWORK

Toshio YAMAZAKI¹

¹National Institute of Technology, Hakodate College

Using basic geospatial information, we will create a wide-area terrain model compatible with the National Land Transportation Data Platform. Using this wide-area terrain model, we propose a working model for realizing a 3D model of the entire country of Japan.

This research was carried out in the following steps: 1) examine the factors that determine roof type by spatial analysis based on mean mutual nearest neighbor distance; 2) examine how to determine building height by spatial autocorrelation analysis; 3) examine how to combine elevation data and building data using QGIS; 4) Investigate the best modeling languages for terrain and building models; 5) Investigate how to divide polygons into quadrangles and triangle meshes. 6) Investigate a working model for creating wide-area terrain models by working online at home.

The spatial analysis based on the mean mutual nearest neighbor distance did not reveal the factors that determine the placement of the roof type. In addition, the spatial autocorrelation analysis did not reveal how the building height was determined. In the future, we will investigate an estimation method to randomly determine the placement. For the merging of elevation data and building data, we derived a procedure that can be completed in three steps using QGIS, and confirmed that it is possible for beginners to work with it. As for the modeling language, LandXML is used for the terrain model and IFC files are used for the building model, but the consistency with IFC schema will be examined in the future. The program to divide polygons into quadrilaterals and triangles is almost complete.

Download the basic items and the digital elevation model in secondary mesh units from the Geospatial Information Download Site of the Geospatial Information Authority of Japan. Load this information into the Fundamental Geospatial Data Viewer and convert it into a ShapeFile in DM map units. Load the converted ShapeFile into QGIS, and synthesize the elevation data and building data using the spatial calculation tool of QGIS. Output the processed data in GeoJSON format. Then, upload the output data.

The above can be done online at home, making it a part-time job for housewives. The work will take about 30 minutes and the server side will confirm the completion of the work after an hour. 36 pieces of secondary meshes will be handled by one person. This will be the work standard, and the duration will be assumed to be two to three weeks. It is set that one person can process 16 secondary meshes in one year. It is assumed that one person can process 16 secondary meshes per year. About 300 people are needed to cover the entire country. If 100 people could be hired per year, it would take three years to complete the entire country.

If the fee per DM map is 800 yen, the fee per secondary mesh would be 28,800 yen. If this is applied to all secondary meshes in the country, the cost would be 140 million yen, or 46.7 million yen per year. If the work is done over three years. The server side should be operated by the government (a quasi-public organization). The workstation needs to be capable of processing 100 pieces of data simultaneously. For this purpose, several dedicated rental servers (initial cost 100,000 yen, 30,000 yen/month) should be prepared.

In the future, PLATEAU is expected to realize the digital twin of the national land. The program developed in this research aims to be released to the public as a system that can respond to various needs.

KEYWORDS: National Land Transportation Data Platform, Basic Geospatial Information, three-dimensional model, wide-area terrain model, roof type, building height, QGIS, method of dividing, working model, home online, part-time job, spatial analysis, average mutual closest distance, spatial autocorrelation analysis, modeling language, LandXML, IFC file,