

F2-32

VR 技術を活用した新旧地形を疑似体験できる 3D モデル作成に関する基礎的検討 Fundamental Study on the Development of a Three-dimensional Model to Experience the Topography using Virtual Reality Technology

○眞野匡生¹, 廣木夏葵¹, 仲村成貴²

*Masaki Mano¹, Natsuki Hiroki¹, Masataka Nakamura²

This study aims to develop a tool that enables users to visually understand the transition of cities and topography and to simulate the risk of disasters that can be anticipated in those areas by creating 3D models of old and new cities that can be experienced using VR technology. As a first step of the tool development, we will study the procedure to obtain an immersive experience of the 3D model created from old and new topographic maps using VR goggles and will target the area around the Funabashi campus of Nihon University College of Science and Technology, where no 3D city model has been developed.

1. はじめに

国土交通省は2020年度から日本全国の都市の3D都市モデル化プロジェクト Project PLATEAU を主導しており、2023年度までに約200都市の3D都市モデルが整備されている^[1]。ワークショップ等の住民参加型まちづくりへの活用事例として、3D都市モデルとXR (Extended Reality / Cross Reality) を組み合わせて合意形成やイメージの共有を図った試みが報告されている^[1]。そこで、著者らは新旧のまちをVR (Virtual Reality) 技術を用いて体験できる3Dモデルを作成することで、まちや地形の変遷を視覚的、疑似的に体験学習できるツールの開発を目指すこととした。しかし、3D都市モデルが整備されていないまちを対象とする場合は、ユーザー自身が3Dモデルを構築する必要性が生じてしまう。本研究では、VRゴーグルでの視聴を前提とした3Dモデルの作成に際して、既存のアプリケーションやオープンデータを活用して可能な限り容易に作成できる

手順について検討することを目的とする。対象地域については、3D都市モデルが整備されていない日本大学理工学部船橋キャンパスを選定した。

2. 使用データやアプリケーションと作業手順

Figure1に新旧地形図および建物データから、VRゴーグルで視聴できる3Dモデル作成までの流れを示す。

(1) 新旧地形の3Dモデル作成： 使用したアプリケーションは、ArcGIS Pro, Civil 3D, Navisworks, Unityである。旧地形の3Dモデル作成にあたっては、紙媒体の迅速図^[2]をスキャンしたTIFF形式の画像ファイルをArcGISで読み込み、等高線をトレースして標高値を付与した後にラスターデータへ変換する。さらに、ポリゴンデータへ変換した後、TIN (Triangulated Irregular Networks) で標高値を補間して3Dモデルを作成した。なお、ArcGISで作成したラスターデータをCivil 3Dで読み込んだ結果をFigure4に示す。

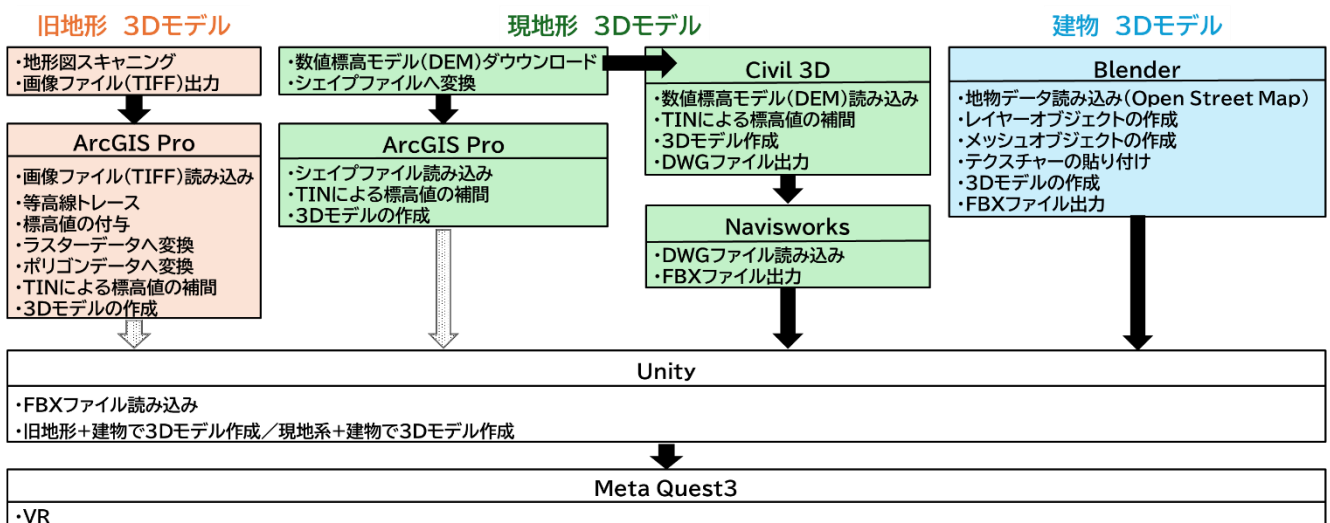


Figure1. Flow

1：日大理工・学部・まち 2：日大理工・教員・まち

現地形の 3D モデル作成にあたっては、数値標高モデル (DEM : Digital Elevation Model) [3]を ArcGIS で読み込み、TIN サーフェスを作成した。Figure2 に新旧地形図を用いて TIN で標高値補間を行った 3D モデルを示す。なお、ArcGIS で作成した 3D モデルの Unity への読み込み方法については現在検討中である。なお、Civil 3D による 3D モデルも検討した。DEM を Civil 3D で読み込み、TIN で標高値を補間した結果を Figure3 に示す。図中の赤枠が Figure2 の範囲に対応する。さらに、DWG ファイルで出力後に Navisworks を経由して FBX ファイルへ変換して Unity への接続を試みた。

(2) 建物の 3D モデル作成 : 使用したアプリケーションは、Blender と Unity である。Blender GIS では建物や道路などの基盤施設について Open Street Map や Google Map に格納されているマップ情報をインポートしている。Figure5 に建物の 3D モデルの一部を示す。図中の赤枠が Figure2 の範囲に対応する。この 3D モデルには

地形情報が含まれていないため、基盤施設は水平面上に配置される。

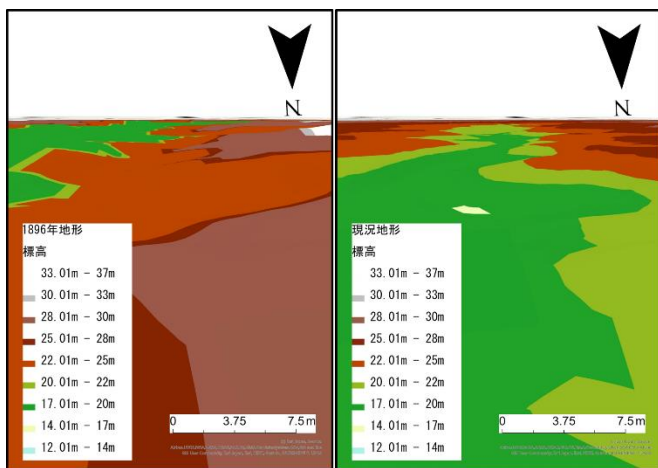
(3) VR ゴーグルによる 3D モデルの視聴 : VR ゴーグルの使用で没入感の向上が期待できる。VR ゴーグルに Unity の画面を表示させた様子と Meta Quest3 を使用した際の様子を Figure6, 7 にそれぞれに示す。

3. おわりに

新旧地形図と建物データからそれぞれ 3D モデルを作成し、VR ゴーグルで視聴できる手順を示した。地形の 3D モデルと建物の 3D モデルの結合方法については今後の検討課題とする。

参考文献

- [1] 椿優里:「3D 都市モデルの整備・活用・オープンデータ化」Project PLATEAU”, AI・データサイエンス論文集, 5 巻 2 号, pp.1-12, 2024. (最終閲覧日 2024 年 10 月 1 日)
- [2] 国土地理院 : 地図・空中写真閲覧サービス, <https://mapps.gsi.go.jp/history.html> (最終閲覧日 2024 年 10 月 1 日)
- [3] 国土地理院 : 基盤地図情報ダウンロードサービス, <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php> (最終閲覧日 2024 年 8 月 13 日)



(1) Old topography (2) Present topography

Figure2. Old topography in 1896 and present topography



Figure 3. TIN surface created in Civil 3D

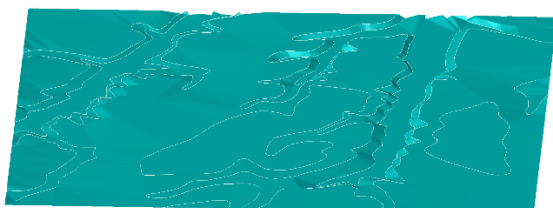


Figure4. Old terrain created with Civil3D

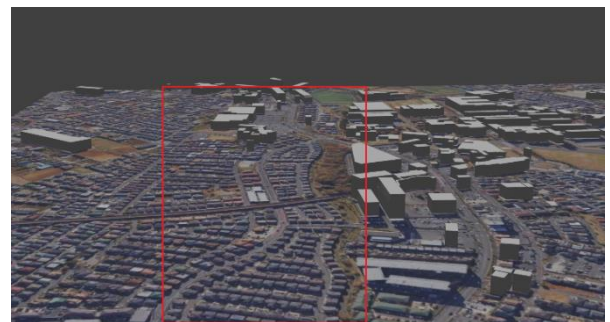


Figure5. 3D model of a building in Blender GIS



Figure6. Building 3D model loaded in Unity

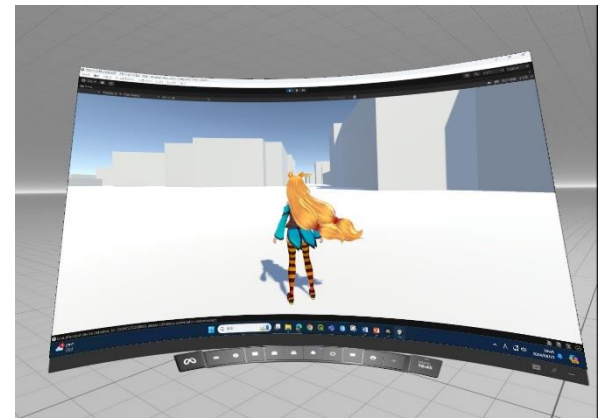


Figure7. Visibility with Meta Quest 3