

測量データを活用した VR 作成手法の検討

福岡大学大学院 正会員 ○東田 康平
福岡大学 正会員 大隣 昭作

1. はじめに

国土交通省が推進している「i-Construction」では、設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて、3次元データを導入し、ICT 建機など新技術の活用が進められている。また、得られた都市の3次元データをオープンデータ化プロジェクト「PLATEAU」として公開し、より多くの分野での活用を推進している。これらの3次元データの活用方法の1つにVRがあるが、現状ではVRを制作する際には、VRコンテンツ制作会社に依頼することがほとんどで多くのコストがかかってしまう。そこで本研究では、建設技術者が、測量や計測で得たデータを活用してVRを作成する際に、効率的なVR作成の手法を検討することで、不足しているデータを明らかにし、VRを作成することを前提とした測量や計測手法を検討する。

2. 測量、計測データを活用した VR

建設業界でVRの活用には多くの可能性があるが、設計の際に作成される3次元モデルのみで構成される空間、現況を計測して作成した空間、2つを組み合わせた空間によるVRなどが考えられる。本研究では、さらに周囲のデータを追加することで、より没入感を得ることができるVRを作成することを目指し、「現実世界のデータを仮想空間で体験するVR」について検討する。また現実世界の3次元データを取得する方法の1つに写真測量があり、写真測量を行った際の3次元データを活用して効率的にVRを作成する。そして今まで対象物の計測のための写真測量では対象物のみのデータを取得していたが、本研究で目指すVRを作成するために必要な情報にはどのようなものがあるのか？その情報を効率的に取得する方法を検討した。

3. 使用機材・ソフトウェア

表-1 に使用機材、ソフトウェアの名称を示す。本研究では、写真測量を行うためにドローンと手持ちのカメラで撮影した。そして撮影した写真を写真測量ソフトにて解析を行い、3次元モデルを生成する。必要に応じて3DCG編集ソフトで3次元モデルを編集した。3次元モデルとゲームエンジンを用いてVRを作成した。

表-1 使用機材・ソフトウェアの名称

使用する機材・ソフトウェア	名称
ドローン	Phantom 4 Pro (DJI)
カメラ	EOS M100 (Canon)
写真測量ソフト	Metashape 1.7 (Agisoft)
3DCG 編集ソフト	Blender (オープンソース)
ゲームエンジン	Unity (Unity Technologies)
ヘッドマウントディスプレイ	Meta Quest2 (Meta)

4. 測量データと VR のデータに関して

一般的に対象物の写真測量を行う際、測量の対象となる3次元データを取得し、必要のないものは撮影しない。例えば図-1 に示す2つの巨岩と、挟まれた構造物に関する測量を行う場合、測量の対象である巨岩と構造物が複数枚の写真に写るように撮影し、測量対象外の植生や空等の写真は撮影しない。このような3次元モデルをVR化することで、現地の様子を再現するだけでなく、俯瞰で見るなど現実ではできないことも可能となる。より没入感を与えるために必要な要素を検討した結果、空間全体が囲まれている必要があり、空間を構成する象徴となる物、また環境音が必要であるとわかった。今回の対象では、多くの樹木で囲まれており、数本の象徴的な樹木が空間を構成する象徴となる物であった。それらの要素を加えVR化したものを図-2 に示

キーワード VR, 写真測量

連絡先 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈 8 丁目 19-1 TEL 080-5799-3461

す。また最初に現地を訪れた際、測量の対象物の撮影を行ったため没入感のある VR 作成を考慮したデータの取得を行うことができなかった。そのため図-3 のようにモデルの不足が見られた。

5. VR 作成段階で見つかった課題とその解決策

不足する情報を補うために追加での計測をおこない、空間を構成する象徴となる物として、数本の樹木と近景の写真測量による 3 次元モデルの作成、遠景で使用する写真の撮影、環境音の録音をおこない VR を作成した。近景と遠景の間にある樹木などの植生をすべて計測するのではなく、写真測量で数本を 3 次元モデル化し、3DCG 編集ソフトを使って周囲の状況に合わせて複製するなどした。それを図-4 に示す。遠景モデルの奥行、空の表現は平面に写真を貼ることで補った。これらにより VR 上で対象地の場所の雰囲気伝わる 3 次元モデルに近づいたが、不足している部分を補ったことで、総ポリゴン数やテクスチャーの数が増えたこと等によりデータ量が大きくなる課題が出た。よって VR を作成することを前提として測量を行う際は、空間を構成する象徴となる物の写真を加えて撮影し、3 次元モデルを作成することでこれらの手間を省くことができ、テクスチャーの数も抑えることができる。

6. まとめ

本研究では、より没入感を得られる VR を作成することを前提とした測量や計測手法の検討を行った。そのためには測量データに加えて空間を構成する象徴となる物が必要であることが分かった。また VR を作成するにあたって不足したデータは必要に応じて再撮影し、3DCG 編集ソフトにより補うことができたが、総ポリゴン数やテクスチャーの数が増えたこと等によりデータ量が大きくなる課題が出た。よって測量の際に空間を構成する象徴となる物の写真を加えて撮影し、3 次元モデルを作成することでこれらの手間を省き、テクスチャーの数も抑えることができるが、総ポリゴン数が多いことに関しては今後検討すべき課題である。



図-1 測量対象



図-2 VR 作成データ



図-3 上から見た 3 次元モデル



図-4 上から見た 3 次元モデル(データ追加後)