

基礎調査データのメタバース活用方法

広島県 土木建築局 砂防課 課長 森下 淳
 (株)ラグロフ設計工房 ○石澤好則, 金重 稔, 伊藤 毅, 山本貴裕, 本荘奏弥
 岡山理科大学 生物地球学部 教授 佐藤丈晴

1. はじめに

水害・土砂災害は毎年のように全国各地で発生しており私たちの暮らしに大きな影響を与えている。明治29年の河川法に始まり、平成11年の広島豪雨災害をきっかけとして、土砂災害のおそれのある区域を明らかにし、警戒避難体制の整備や建築物の構造規制等のソフト対策を推進するために平成12年に土砂災害防止法が制定された。渓流や斜面等土砂災害により被害を受けるおそれのある区域の地形や地質、土地利用状況について調査の上、土砂災害警戒区域や特別警戒区域を指定し、ハザードマップ等の整備を進めてきた。

土砂災害防止法に基づく基礎調査は全国で実施されており、令和2年にほぼ完了している。基礎調査においては、家屋等への影響を評価するため土石流や崩壊土の堆積深についても調査を行うが、これまでは、地形に沿った土石流深さと建物との関係を示すのが困難であった。

本発表では、3次元地形データと基礎調査で得られた警戒区域および特別警戒区域における土砂の堆積深に関するデータを組み合わせ、ゲームエンジンを用いたメタバース(仮想世界)で土石流発生後の影響を可視化することで、地域住民にとってリアリティのある情報共有の方法を提案するものである。

2. 地物を含む現況地形と土石流影響範囲のモデル化

(1) 現況地形・地物のモデル化

地域住民がリアリティを感じるためには、家屋の配置や道路の可視化が重要であると考え、建築物の外周線や道路線を基盤地図情報から取得する。そのままでは、堆積深等の影響がどの程度か把握できないため、3DモデリングソフトSketchUpで現況の立体化を行う。以下モデル化のために実施した工程を列記する。

① 地図情報のダウンロード

国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービスより対象流域の基盤地図情報基本項目の中から「道路線」「建築物の外周線」をxml形式で取得。

② ビューアソフトにてファイル変換

国土地理院 基盤地図情報ビューアにて、ダウンロードファイルを読み込み、shpファイル形式にてエクスポートし、さらにSketchUpで読み込むためdxf形式に変換する。

③ 地形等の必要情報の統合化

SketchUpのジオロケーション機能を用い、地形写真・オブジェクトの取り込む。(Fig. 1)

次に、道路線、建築物の外周線等から、家屋等の立体的な概略図を作成する。(Fig. 2) 地形図上に立体視した家屋等を位置合わせて統合する。(Fig. 3)

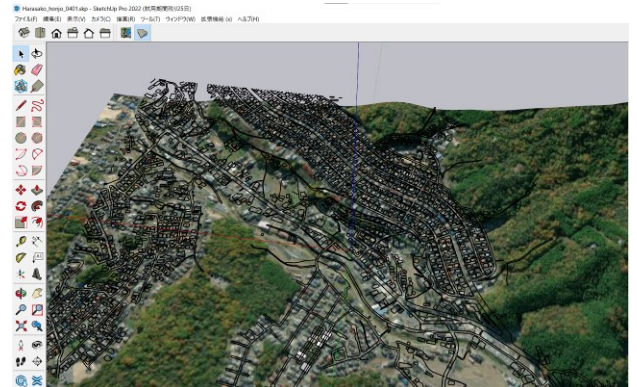


Fig. 1 地形写真・オブジェクト

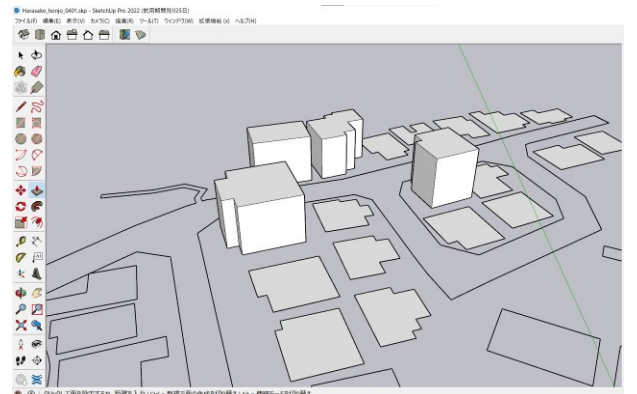


Fig. 2 家屋等の立体図を作成



Fig. 3 地形図と家屋等の立体図を統合

(2) 土石流影響範囲と土石流・堆積土のモデル化

警戒区域における土石流の影響を可視化するには、基礎調査結果で得られた土石流の堆積深を3次元化する必要がある。

ある。しかし、基礎調査で用いた地形と今回得た地形は大きく異なるが、保全対象と土石流の影響深さを可視化することが目的であるため、基礎調査結果の位置での堆積深を地表面から上方にオフセットすることで得た情報に近いモデル化に成功した。(Fig. 4)

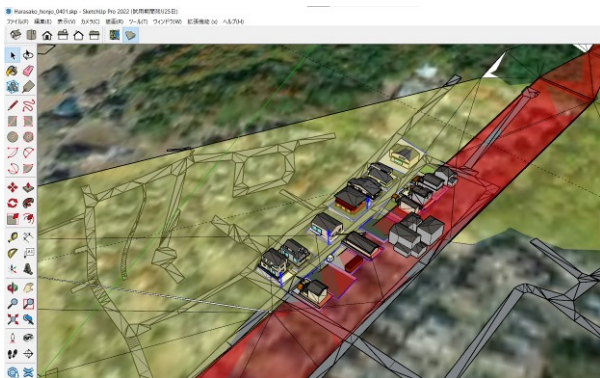


Fig. 4 地形モデルと警戒区域モデルを統合

3. メタバース構築

(1) 使用アプリケーション

本試行の目的は「地域住民の方がリアリティをもって土砂災害のリスクを把握する」表現を模索することである。そこで可視化ツールとして様々な分野で使用されているTwinmotionを採用することとした。

(2) Twinmotion での作業工程

Twinmotion は、3D モデルさえあればゲームのように動き回れる空間を簡単に構築できる無料アプリケーションである。その後の検証では、WEB ブラウザでデータを視聴でき、アクセスも容易であることが分かった。以下に工程を示す。

- ①SketchUp モデルのデータを Twinmotion にインポート
- ②地形・建築物・その他市街構成物の編集 (Fig. 5)
- ③ワールドの設定により視線の高さや歩行モード、鳥瞰モードを設定
- ④Twinmotion Cloud ウェブドライブの設定



Fig. 5 Twinmotion へのデータインポートとテクスチャ変更

4. メタバースデータ活用の検証

(1) データアクセス難易度の検証

本試行に携わっていない社員数名を被験者として、作成したデータに容易にアクセスし、土石流の影響範囲を理解

できるかどうかを検証した。結果として PC やスマホでは URL の指定だけでデータに遷移できるため、容易にアクセスできることが分かった。

(2) 臨場感、操作性の検証

データ内での移動は PC キーボードやゲームコントローラーを使用できるため、自由に行きたい方向に移動することができる。また VR ヘッドセットを使用した場合は、PC モニタと比較してより高い臨場感を感じたという意見も得られた。(Fig. 6) ただし Twinmotion Cloud では VR 視聴の機能は用意されておらず、PC とスマホのみで視聴可能という点に留意する必要がある。

(3) 利活用方法の提案

①土砂災害に対するソフト対策

土石流が発生した場合の避難経路や避難場所の検討あたり、自宅からどのようなルートで避難するべきかをデータ内でシミュレーションする事ができる。これにより、対象流域内の住民は災害発生時の対応能力を高める事が可能となる。

②土砂災害に対するハード対策

仮に上流に砂防堰堤等の施設整備を計画する場合、どのように景観が変化するか、またどのような効果が期待されるかを直感的に把握できるため、合意形成のために有効であると推察される。



Fig. 6 VR ヘッドセットにて操作性を検証

5. おわりに

本稿で示したとおり、基礎調査結果をもとに土砂災害の影響を 3 次元でモデル化し、かつ、メタバース空間として提供することで、地域住民の防災の意識を高めることができるため、ハード対策への合意形成に活用できる可能性を見出した。本稿では試行的な検討として実施したが、今後は実業務への応用に向け、課題把握等を行っていく予定である。

謝辞：本検討にあたり、広島県土木建築局砂防課には LP データや GIS データ等の資料を提供して頂いた。