

九州地方整備局長 優良業務・優良技術者表彰 令和5年度阿蘇砂防UAV自律飛行による砂防施設点検検討業務
異なる機材で取得した三次元モデルの統合による防災学習用コンテンツの作成

キーワード 三次元点群データ, 無人航空機 (UAV), SLAM, BIM/CIM活用, DX, VR

九州国土保全コンサルタント技術部 岡野 和行・佐藤 厚慈・菊地 瑛彦・中村 有汰
先端技術研究所 後藤 悠也

はじめに

近年、「デジタル・トランスフォーメーション (DX: Digital Transformation)」が様々な業界・業種で本格的に進展しています。国土交通省では、令和4年3月に「インフラ分野のDXアクションプラン」を策定しました。その中の1つのテーマとして、「三次元データによるコミュニケーションの推進により、関係者間の正確でリアルな情報共有を可能に」することが目標として挙げられています。

国土交通省阿蘇砂防事務所管内は、世界有数の観光資源が点在する一方、土砂災害に対する多数の保全対象（観光施設や集落）があります。管内は、UAVを活用した施設点検のほか、航空レーザ計測成果（以下、LP成果）、砂防堰堤のBIM/CIMモデルが整備されるなど、三次元データが充実しています。本稿では、住民等との「リアルな情報共有」を目標とし、複数の三次元データを活用したコンテンツ検討を行った事例を報告します。

コンテンツ内容

コンテンツのテーマは、「防災教育・啓発」に設定し、砂防事業になじみのない地域住民（特に小中学生）でも理解できるようなコンテンツ検討を行うこととしました。

具体的には、管内の砂防施設の規模や溪流の荒廃状況（崩壊や河道内の土砂堆積状況等）を視覚的・感覚的にリアルに体験できるコンテンツを作成するため、三次元データを活用した施設紹介動画や三次元点群データを活用したバーチャル三次元空間 (VR) の作成を行うこととしました。

表1 コンテンツ内容

No	コンテンツ名	内容
1	三次元の砂防施設紹介動画	三次元色付き点群を活用したウォークスルー、フライスルーによる施設紹介動画
2	バーチャル三次元空間	専用のゴーグルを装着することで360°のリアルな仮想空間を得るとともに、コントローラで視点位置を変更できる点群による三次元空間

コンテンツに使用するデータ

コンテンツに使用するデータは、UAVを活用した砂防施設点検で取得された点群モデルと広域の航空レーザ計測データ (LPデータ) を活用しました。UAV撮影成果からでは、施設本体は概ね点群の取得ができていますが、周囲の樹林下部など、上空から撮影できない範囲の点群密度が疎となる状況でした (図1上段)。そこで、人が歩行しながら計測できるLidar SLAM (レーザー光を使い対象物をスキャンし、空間を把握する技術) による補備計測を追加で実施し、上空から視認できない範囲の点群を取得しました (図1下段)。UAV撮影範囲外の周辺地形は、DSM (表層モデル) を作成、活用することで、植生による凹凸を広範囲でよりリアルに再現しました。

三次元動画は、三次元モデルからルートを指定し、地上・鳥瞰といった複数の視点から砂防施設や周辺の状況を確認できるようにしました。また、動画に吹出しや実寸大の人を配置して、規模感や砂防堰堤の役割を理解しやすく工夫しました。バーチャル三次元空間は、ゲームエンジン (Unity、Unreal Engine 等) を活用し作成しました。

表2 コンテンツ作成に使用したデータ

No	データ名	用途
1	UAV撮影成果から作成した3D点群モデル	砂防施設形状の正確な再現
2	航空LP成果から作成したDEM、DSM	植生を含めた砂防施設周辺地形の表現
3	地上SLAM計測結果から作成した点群モデル	樹木の詳細表現と鋼製スリット部の点群補足

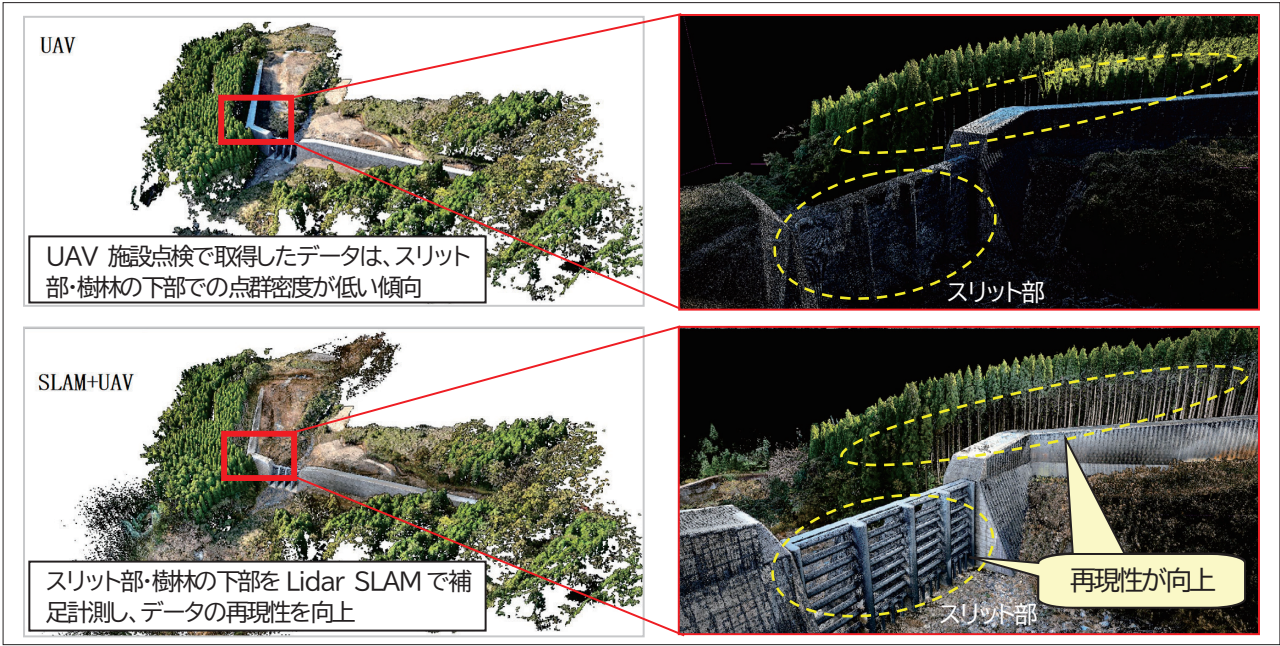


図1 使用するデータによる三次元点群モデルの見え方の違い (左: 鳥観図、右: 水通し付近拡大図)



図2 作成した施設紹介動画



図3 作成したバーチャル三次元空間

コンテンツ作成結果

複数の三次元点群データを統合し、各計測データで不足する部分を異なる機材で取得したデータで補完しあうことで、実際に現地で見ると変わらないリアルなコンテンツの作成ができました。三次元点群モデル上では、さまざまな角度からモデルの閲覧・確認が可能となります。発注者事務所において開催したコンテンツ体験会 (図4) の参加者からは、「現場での調査員と同じ目線に立って見上げることができ、施設の規模感が分かり易い (図2)」等コメントをいただきました。



図4 コンテンツ体験会の様子

おわりに

本業務で検討した内容は、砂防施設の規模感や形状を体感できるとともに、用途や効果などの説明を加えることができ、関係者とのリアルな情報共有に有効なコンテンツを作成することができました。今後、全国的に多くの三次元デー

タが蓄積されることが予想されるため、今後も砂防事業への理解促進を目指し、よりよいコンテンツの検討を行っていきます。