



治山ダム設置前後の地形・植生を効率的に把握する手法

林業試験場 森林環境部 環境グループ 速水将人・中田康隆

研究の背景・目的

森林を流れる川には、治山ダムという構造物があります。治山ダムの目的は、上流から流れてくる土砂を溜め、川の勾配を緩やかにすることで、土砂災害リスクを減らすことです。今後、治山ダムが設置されている森林溪流の管理には、本来の目的が達成されているかを検証できる手法が必要です。

本研究では、これまでの測量技術に加え、最新のRTK-UAV技術を応用し治山ダム設置前後の地形・植生変化の効率的な把握手法を確立しました。



研究の内容・成果



高精度測量用ドローン RTK-UAV による地形測量



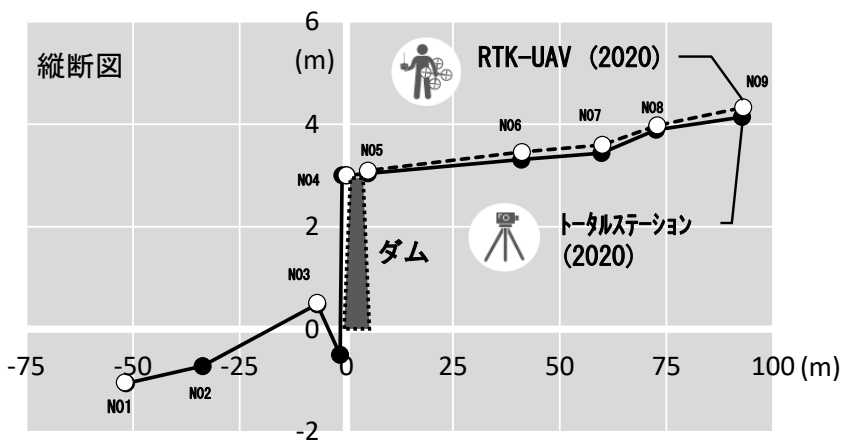
- 葉が芽吹く前の春に飛行高度150 m で自動空撮を行うと、ダム周辺の地形を面的に把握できます。



vs.



RTK-UAVとトータルステーションの調査労力と測量精度の比較



垂直誤差
20cm以内

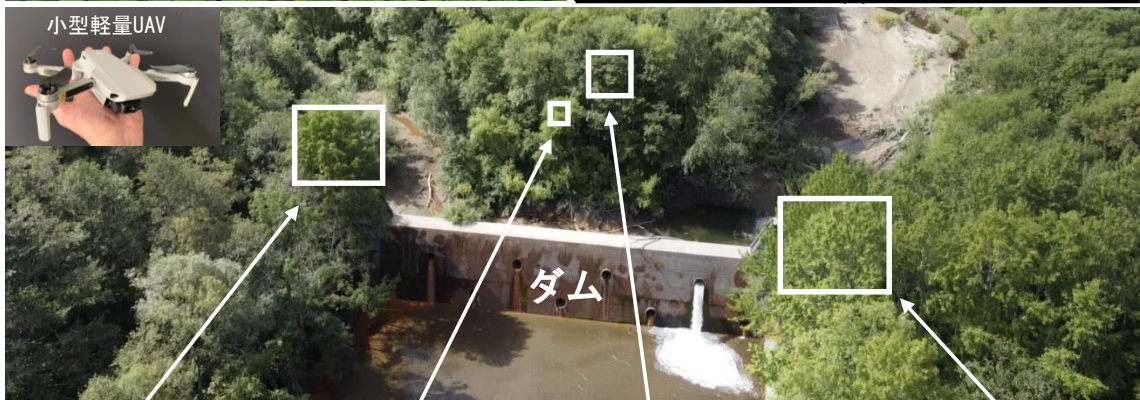
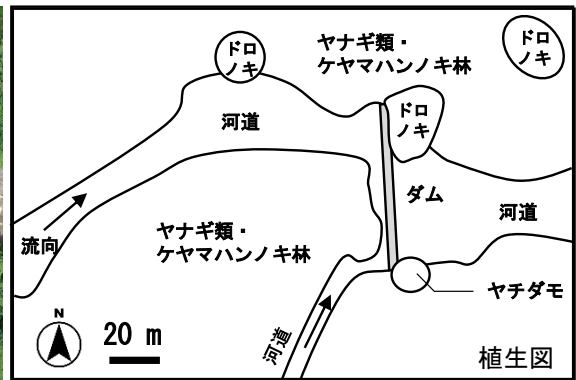
調査時間
約30分

トータルステーションの
1/10の時間

- トータルステーションで測量した位置座標と同じ場所で、RTK-UAVの3Dモデルから抽出した位置座標と比較した結果、1/10の時間(298分→30分)で20センチ以内の誤差で収まりました。



200g以下の小型軽量UAVによる植生把握



- 飛行高度10m程度のマニュアル飛行により、ヤナギに関しては樹種判定までは困難でしたが、河畔の優占樹種であるケヤマハンノキ・ドロノキ・ヤチダモを単木レベルで確認できました。



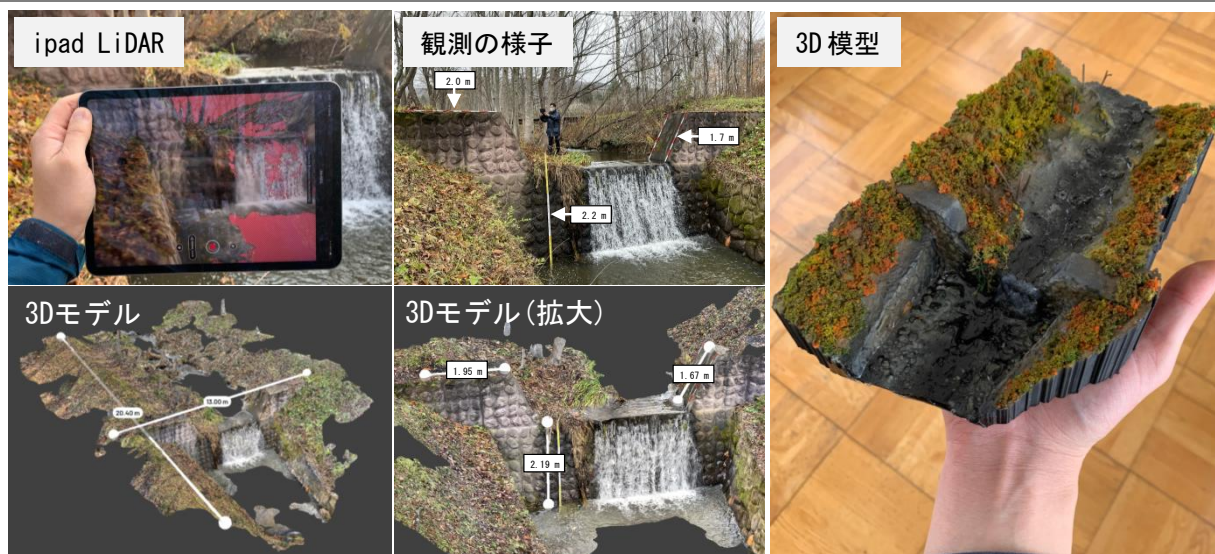
空中写真の合成による3Dデータの作成



- UAV空撮画像から、3次元情報を復元する手法 (Structure-from-Motion and Multi-View-Stereo; SfM-MVS法) により、無数の点としてコンピューター上に表現される3D点群データを作成できます。



iPad LiDAR (レーザー測量) による簡易的な3Dスキャン



- タブレット端末にレーザー測量センサ (Light Detection And Ranging: LiDAR) が搭載された iPad LiDAR (Apple社製) により、約300 m²を約15分間・誤差5 cm以内で3Dスキャンできます。
- 取得した3Dデータを活用して、精巧な3D模型を作成することができます。



まとめ・今後の展開

表. 治山ダム施工区間における地形と植生把握手法の概要と特徴 (※価格はR4年4月時点)

調査手法	データ特性	長所	短所
トータルステーション 100万円※	単点データ (距離・勾配)	既存手法として広く導入され 過去の治山台帳と比較可能	重い精密機器を持ち運びながら 複数の治山ダムの測量は重労働
RTK-UAV 90万円※	3Dモデル オルソ画像 点群データ	500m ² を約30分・誤差20cm内で 地形・植生を面的に把握可能	ひび割れ・水中・障害物の下など 空撮写真に映らない場所は測量困難
小型軽量UAV 7万円※	オルソ画像 動画データ	低空飛行で単木レベルの樹種 の判定と植生図作成が可能	谷地形の起伏や植生の状況等により 障害物に接触する危険性あり
ipad LiDAR 9万円※	3Dモデル 点群データ	300m ² を約15分・精度5cm以内で 簡易的な3Dスキャンが可能	レーザー照射範囲の限界が5mのため 治山ダム周辺に接近する必要あり

※価格はR4年4月時点

- 手法を組合せて効率的な定期調査を行えば、任意のスパンで地形・植生の変化を把握できます。
- 今後、多地点・多時期の高解像度3Dデータを長期的に蓄積できれば、3D治山台帳など新たな管理技術への展開、古い治山ダムの将来的対策を講じる際の詳細なデータが作成可能です。

🔍 Search.

詳しくはコチラ (どれも無料ダウンロードできる資料です)

- Hayamizu M and Nakata Y (2021) Accuracy assessment of post-processing kinematic georeferencing based on real-time kinematic unmanned aerial vehicle and structure-from-motion photogrammetry: Topographic measurements of a riverbed in a small watershed with a check dam. *TechRxiv*
- 速水将人、中田康隆 (2022) 治山ダムと周辺の地形・植生を測る新しい方法—その1: ドローンを用いた空中写真測量—光珠内季報 202 8-14
- 速水将人、中田康隆、濱坂晃 (2022) 治山ダムと周辺の地形・植生を測る新しい方法—その2: iPad LiDARを用いた3D測量—光珠内季報 202 15-18