

森林整備保全事業における ICT活用事例

治山 調査

令和8年6月

林野庁

I C T活用事例一覧 調査

番号	区分	業務名	3次元 測量	3次元設計 データ作成	3次元データ 納品・検査	その他	森林管理局名 ／ 都道府県名
国調治-1	通常	治山実施設計（伊那谷総合治山事業所 青木川沿岸）	○	○	○		中部森林管理局
国調治-2	通常	治山実施設計（南信森林管理署 キッカケ沢ほか）	○	○	○		〃
国調治-3	災害復旧	大久保治山機構調査業務				遠隔臨場	近畿中国森林管理局
国調治-4	通常	治山実施設計業務（三会温泉岳地区ほか1）	○	○			九州森林管理局
民調治-1	通常	下平地区治山測量設計業務委託	○	○	○		岩手県
民調治-2	通常	東局治山第2号（緊防）岐部地区測量設計委託業務	○	○	○		大分県

3次元
測量3次元設計
データ作成3次元データ
納品・検査

【通常】

ながのけんしもいなぐんおおしかむらおおがわら

調査箇所 長野県下伊那郡大鹿村大河原
 業務名 治山実施設計（伊那谷総合治山事業所 青木川沿岸）

現場状況

【業務内容】

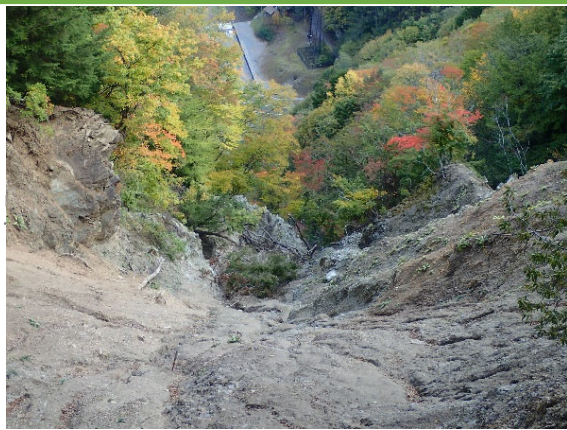
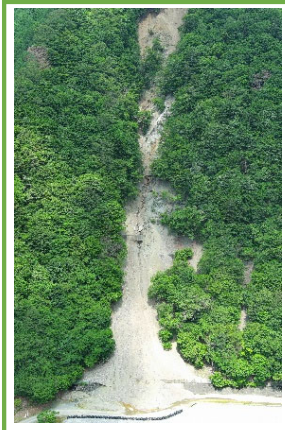
- 山腹工調査・測量・設計

【ICT活用内容】

- UAVによるレーザ測量・3次元データ作成

導入の決め手

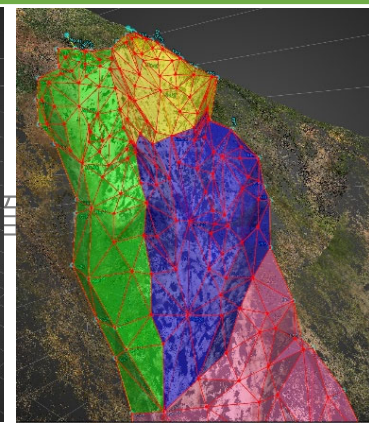
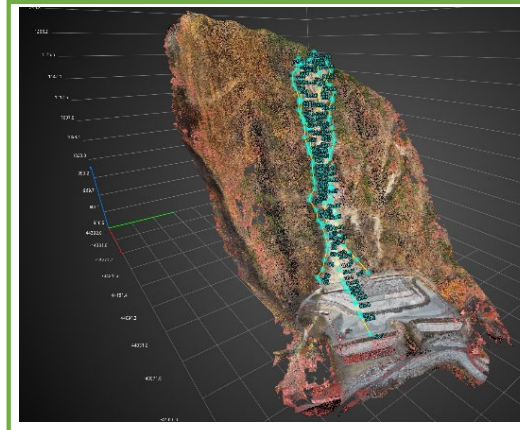
- 崩壊地直下の国道保全のために、山腹工の測量設計が必要であった。
- 崩壊地は面積が大きく勾配が急で、地質的にも崩れやすく、測量機器を持ち歩いての測量作業は非常に危険なため、多くの測量時間が必要になると予想された。
- 安全に測量作業が実施可能であり、また測量時間を大幅に短縮できるUAVレーザ測量を採用した。



崩壊地全景と危険斜面



UAVレーザ測量機体



三次元点群データを用いた設計

現場の声

- 工程：データ補正に用いる調整点・検証点の設置→UAVレーザ計測→点群データ処理（編集・数値地形図作成）→設計のための現地踏査
- 省力：測量機械を持ち歩いての測量は、1～2週間の測量期間が必要→UAVレーザ測量では現場作業は数日に短縮され大幅な削減。
- 品質：測量機械を用いた測量では把握できない微地形も表現された数値地形図が入手でき、設計精度の向上に寄与した。
- 安全：UAVレーザ測量を採用したことで、危険斜面の踏査を伴う測量を回避できた。
- 施工：ICT施工やICT施工管理等に繋がる、測量設計分野での一事例となった。
- 所見：3D化された数値地形図を活用することで現場を立体的にイメージできた。
- 課題①：木々の葉や下草が生い茂る時期では、UAVレーザが地表に到達しないため地形把握が困難となる。
- 課題②：現場に施工範囲を示す測量杭が無い場合、工事に先立ち杭が必要となれば調整点・検証点から施工範囲を示す杭の逆打ちが必要。

3次元
測量3次元設計
データ作成3次元データ
納品・検査

【通常】
 調査箇所 長野県諏訪郡富士見町西嶽国有林ほか
 業務名 治山実施設計（南信森林管理署 キッカケ沢ほか）

ながのけん すわぐん ふじみまち にしだけこくゆうりん

現場状況

【業務内容】

- 既往治山施設（溪間工）の補修を目的とした測量・設計

【ICT活用内容】

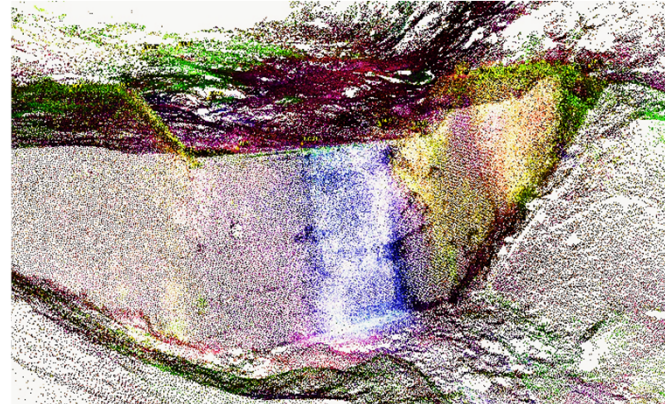
- LiDAR SLAMによるレーザ測量・3次元データ作成
- 3次元データによる縦横断図の作成
- 3次元データとトータルステーションによる測量の精度確認

導入の決め手

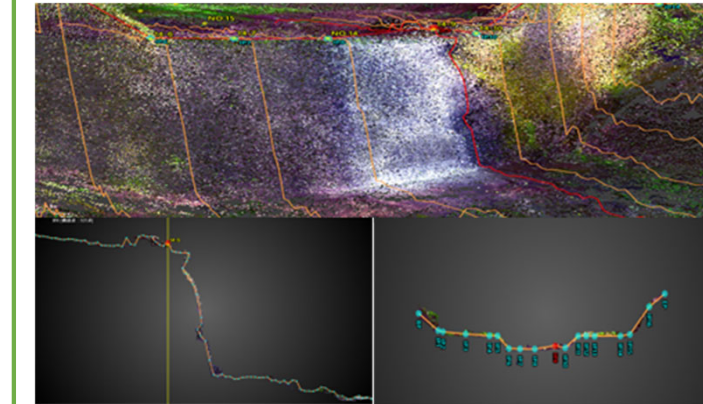
- トータルステーションによる測量に加え、3次元点群データを作成することで、測量の省力化と成果品の品質向上が図れる。
- 既往治山施設は、樹冠に覆われておりUAV測量では地表面を測定できないため、LiDAR SLAMを採用した。
- 3次元点群データを取得することで、微地形を詳細に把握することができ、設計の参考となる。



補修対象施設



3次元点群データ



3次元点群データより作成した縦横断図

現場の声

- ❑ 工程：トータルステーションにより複数の基準点を設け、RTKにより座標を取得し、基準点を含めてLiDAR SLAMにより点群を取得した。
- ❑ 省力：測量及び縦横断図作成の作業時間が大幅に削減された。
- ❑ 品質：3次元点群データ取得により微地形の確認ができ、設計に反映することができた。
- ❑ 安全：測定距離が200m程度あったが、危険箇所へ立ち入ることなく安全に作業を行うことができた。
- ❑ 所見：UAVでは取得が難しいオーバーハング地形も計測可能で、広範囲な現場ではUAVと併用することで、より詳細な測量が可能となる。また、ビューアにて3次元点群データを可視化することが可能で、現地の地形を視覚的に捉えることができた。
- ❑ 課題：徒歩による調査のため、移動速度や姿勢により点群密度や測量精度が左右される。観測者の技量に依存する側面もある。点群は表面を計測するため、植生の多い斜面では伐開作業を丁寧に行い、精度向上を図る必要がある。

3次元
測量3次元設計
データ作成3次元データ
納品・検査

【災害復旧】

いしかわけん わじまし まちのまち おおくぼ

調査箇所 石川県輪島市町野町大久保（奥能登地区）
業務名 大久保治山機構調査業務

現場状況

【業務内容】

- ボーリング調査、解析等調査業務

【ICT活用内容】

- 低軌道衛星通信機器を活用した遠隔臨場によるボーリング掘進長確認

導入の決め手

- 発注者である局から現場まで400km以上、該当森林管理署から150km程離れているため、現地で確認するためには移動に時間を要するため、遠隔臨場による確認が必要だった。
- 現地が通信圏外であったため、低軌道衛星通信機器を活用し、通信環境を整備して遠隔臨場を行った。



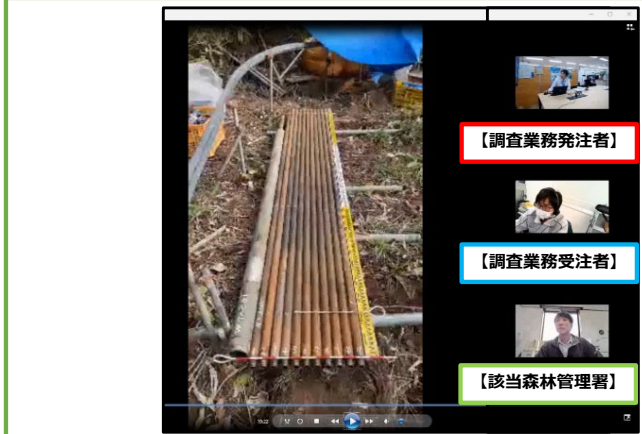
遠隔臨場による確認状況



低軌道衛星通信機器



中継機器



遠隔臨場による確認状況（抜粋）

現場の声

- 省力：事務所から現地まで片道2時間程度必要であるが、遠隔臨場により事務所から数量等を把握することが出来る。また、確認者到着までの待ち時間を必要としないため、受注者にとっても省力化が図れる。
- 品質：通信環境が安定せず、途中途切れる場面があったが、必要な内容は確認することが出来た。
- 所見：発注者側の移動時間や受注者側の待機時間を省略することができるため、受発注者にとってメリットがある。WEB会議形式で確認することにより、複数の関係者で同時に確認することも可能である。
- 課題：通信環境が安定しない場合は、途中途切れる可能性があることや、確認場所が通信機器本体から離れている場合や遮蔽物がある位置関係では中継機等を設置しなければならない。

3次元
測量3次元設計
データ作成3次元データ
納品・検査

【通常】

ながさきけん しまばらし みえうんぜんだけ こくゆうりん

調査箇所 長崎県島原市三会温泉岳国有林
 業務名 治山実施設計業務（三会温泉岳地区ほか1）

現場状況

【業務内容】

- 溪間工測量・設計

【ICT活用内容】

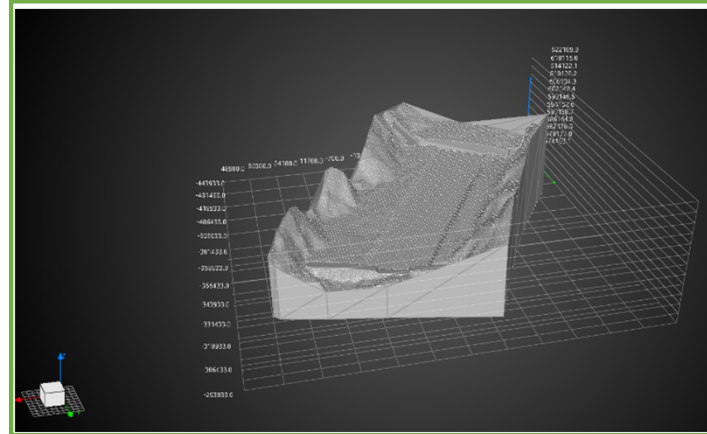
- UAVレーザによる点群データの取得
- 取得した点群データを処理し、3次元モデルの作成
- 地形データを基に治山施設の計画位置を決定
- 3Dプリンターによる模型作成

導入の決め手

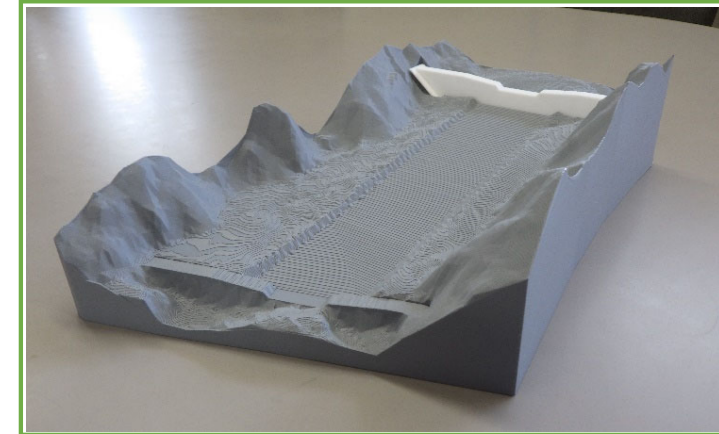
- 治山事業の調査設計業務で取得した3次元データを用いて、3Dプリンターで治山ダム模型を作成し、構造物等の形状や構造を立体的に表現するために導入を進めています。
- わかりやすい模型により、完成イメージを地域住民への説明や工事入札公告及び工事打合せの際に示すことで、治山工事の合意形成や進捗管理がスムーズに進められるよう取り組んでいます。



UAVによる計測



3次元地形モデル作成



3Dプリンターで出力した模型

現場の声

- ❑ 工程：工事着手後に、降雨等により土砂移動などの変化があった場合、納品時の3D模型と現地を比べて見ると、変化した部分の把握が行い易くなり、今後の対策工を検討する期間の短縮に繋がり、工程管理の一部効率化ができた。
- ❑ 所見：工事打ち合わせ等の際に、模型を活用することにより、完成形がイメージしやすくなった。また、打ち合わせが、円滑に進んだ。
- ❑ 課題：3次元モデルを起工測量等で活用できるか課題である。また、UAV離着陸のために開空度が十分な場所の確保が必要である。

事業名：復旧治山事業 地区名：下平
業務名：下平地区治山測量設計業務委託

現場状況

【業務内容】

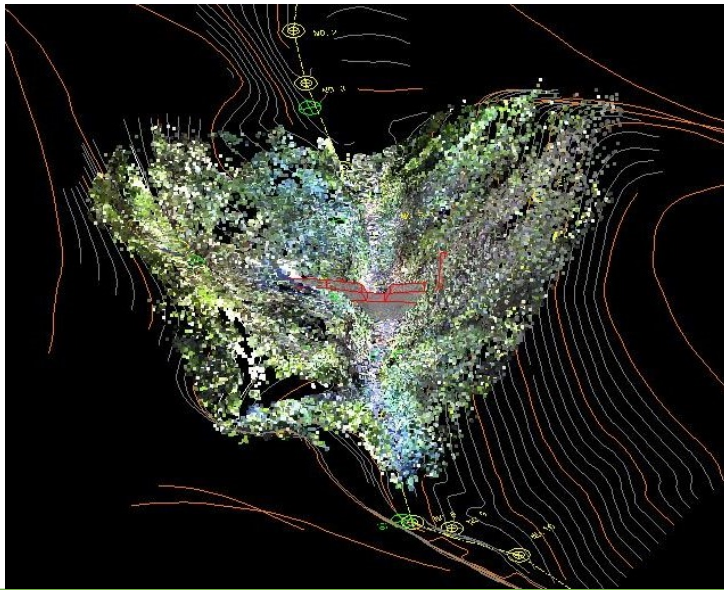
- ・ 測量・設計

【ICT活用内容】

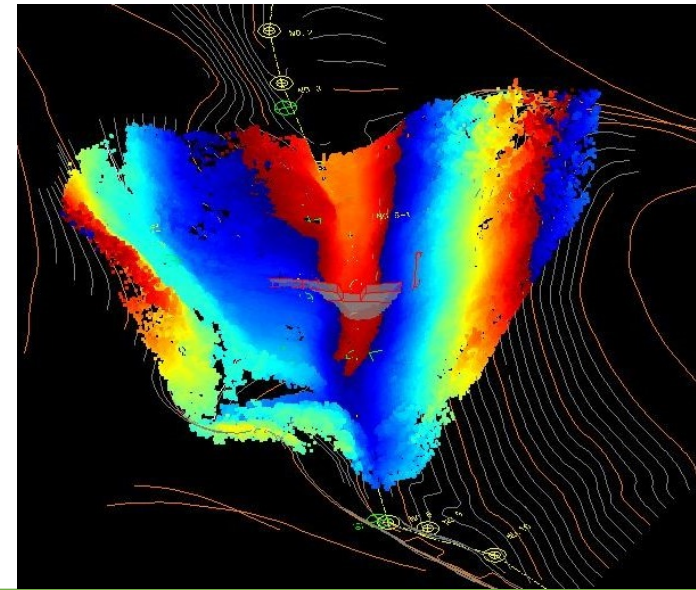
- ・ 地上レーザーによる3次元点群合成

導入の決め手

- ・ 測量業務に係る安全確保と人員不足への対応が可能となるため。
- ・ 詳細な地形データにより柔軟な設計業務が可能となるため。



3次元 CAD画像 上流側から下流方向



3次元 CAD画像 高度による色分け

現場の声

- 工程・省力：地上レーザー測量により測量設計業務にかかる外業の所要時間が短縮できる。
- 品質：詳細な地形の把握が可能となり、高品質を確保できる。
- 安全：危険な急斜面での測量が不要となり技術者の安全が確保できる。
- 所見：3D点群データを活用することで、再測量をせずに様々な工法の検討が可能となる。
- 課題：測量業務の費用が若干、高額となる。

3次元
測量3次元設計
データ作成3次元データ
納品・検査

【通常】
 事業名：緊急防災減災対策総合治山事業 地区名：国東市国見町岐部
 業務名：東局治山第2号（緊防）岐部地区測量設計委託業務

現場状況

【業務内容】

- ・ 測量・設計

【ICT活用内容】

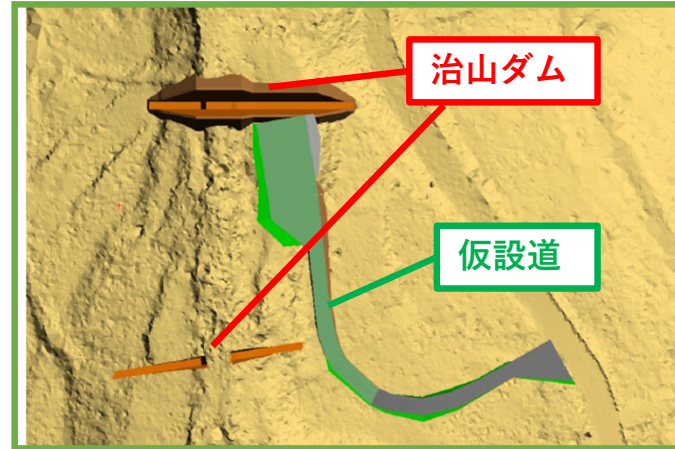
- ・ UAVによるレーザ測量+SLAM計測
- ・ 3次元地形・構造物・床掘モデル、統合モデル作成
- ・ アライメントデータ（J-LandXML等）作成
- ・ 3次元模型作成

導入の決め手

- ・ 現場作業の省力化や安全性の向上、他の地区への展開普及のため。
- ・ 詳細な地形データ及び調査区域を俯瞰的に視認できる写真等の取得が可能となるため。
- ・ 地形解析データによる詳細設計の実施が可能となるため。
- ・ 関係者への説明に3次元画像や動画データを用いることが可能となるため。



UAVレーザ測量機器



3次元データを活用した完成イメージ

点群データを活用した溪間内の
走行シミュレーション動画（治山ダム付近抜粋）

現場の声

- 工程：UAVレーザー測量で計画地周辺の地形モデルを作成した。測量時は夏季で植生の旺盛時期であったため、計画箇所の詳細地形や樹木形状・配置を取得するため、SLAM計測でUAV点群データを補備した。両点群データの取得を行ったが、1.5日で観測することができた。
- 省力：地形モデルをもとに計画位置の検討、統合モデルから袖の突っ込みにおける下流被り厚さ等の検討や調査に省力化が図れた。
- 品質：調整点・検証点の点群精度は、X,Y,Z値で5cm以下、TS測量による地形比較では殆ど差がない状態であった。
- 安全：径1.5～2.0mの転石が存在する溪流であったが、計画位置検討や周辺地形を机上で取得でき、現地測量の縮減・軽減が行えた。
- 施工：3次元データやJ-LandXMLデータを取得・作成したことで、起工測量などICT施工へ活用することができ省力化を図れる。
- 所見：測量や設計検討で省力化が図れ、3次元統合モデルのビューアーと3次元模型で支障木・設計内容・施工性の共有化が行えた。
- 課題：精度良い地形モデルの抽出には、レーザ測量の時期、地形（現場）条件の悪い箇所でのGCP配置やGNSSの取得が課題となる。