

SLAM計測技術を利用した国立公園における伐採前後の景観シミュレーション

キーワード SLAM, 景観シミュレーション, 森林伐採の影響評価, 三次元モデル

環境部

九州国土保全コンサルタント技術部

星 剛介・丹野 幸太
新田 寛野・村松 政幸

はじめに

従来の景観シミュレーションでは、イラストやフォトモンタージュなどによるものが一般的でしたが、伐採後の現地状況や景観等の再現性が限定され、単一の視点場からの景観イメージの検討に留まっていた。

近年、多方向からの景観を検討する手法として、三次元モデルを活用した手法が用いられるようになりました。ただし、航空レーザ計測や UAV（無人航空機）レーザから得ら

れる三次元モデルでは、林冠の表層は表現できるものの、樹林内部や林縁の植生状況を精細に再現するには限界がありました。

本稿では、航空レーザ計測データに加えて、地上での Lidar SLAM^{※1} データを組み合わせ、事前に、樹木伐採後の詳細な景観シミュレーションを行った事例を紹介します。

対象地の地域特性

対象地（図 1）は国立公園内に位置し、樹林が広がっています。これらの樹林の一角で、維持管理目的の伐採が必要となりました。

工事箇所では、公園利用者のために、良好な景観の保全に配慮する必要がありました。また、公園内を所管する関係機関や地元関係者に対しても景観への影響について説明できるように、伐採後の景観を予測・評価することが求められました。

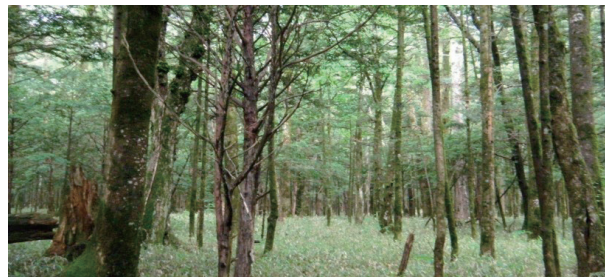


図1 対象地の景観イメージ

SLAM 計測およびモデル作成

SLAM 計測は、Hovermap（Emesent 社製）のレーザ計測器（図 2）と付随する GoPro カメラを用いて歩行により行いました。計測範囲は長さ約 600m、幅約 200m で、1 回の計測時間が 10 ～ 20 分、隣接区間との重複が 20% 以上となるように計測を行いました（図 3）。また、取得した隣接データのマージ（接合）を容易にするために、隣接区間にはスフィア（基準球；ターゲット）を設置しました。

SLAM 計測で取得した高密度三次元点群は、GoPro 画像と合成し色付点群にすることで、構造物や河床、草木の状況を精細に可視化することが可能となりました。

データは、対象箇所の伐採前と伐採後の 2 つを作成しました。伐採後の景観は、伐採予定箇所の点群データを削除したデータを「伐採後の景観」として作成しました。

また、取得した SLAM データに加え、航空レーザ計測より得た色付点群を統合し、景観シミュレーション用データを作成しました（図 4）。

SLAM諸元（Hovermap-HF）	
	
処理	点群から三次元モデル作成
入力センサー	レーザースキャナ/LiDAR
重量	約2kg
レーザ照射レンジ	約100m
レーザ照射	300,000点/1秒
精度	±3cm
その他	ハンディタイプ・歩行計測可能・面的なデータ取得可能

図2 SLAMレーザ計測器

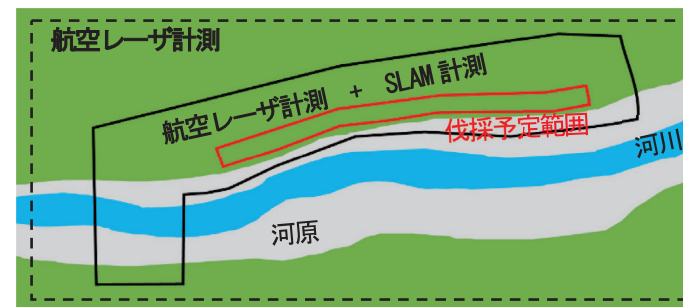


図3 計測範囲の模式図



図4 統合した三次元モデルと計測範囲（一部抜粋）

景観シミュレーション結果

景観シミュレーションを用いて伐採対象箇所における伐採前後の動画コンテンツ（フライスルー動画とウォクスルー動画）を作成しました。

フライスルー動画は、任意の視野での伐採前後の俯瞰的な景観を確認することが可能です（図 5）。ウォクスルー動画は人目線（特に公園利用者）での景観を可視化することを可能にしました（図 6）。



図5 フライスルー動画（左：伐採前、右：伐採後）

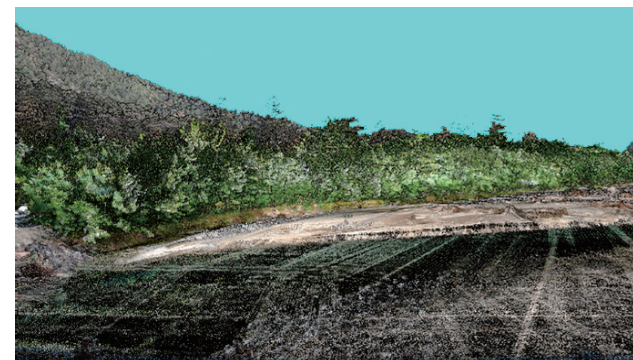
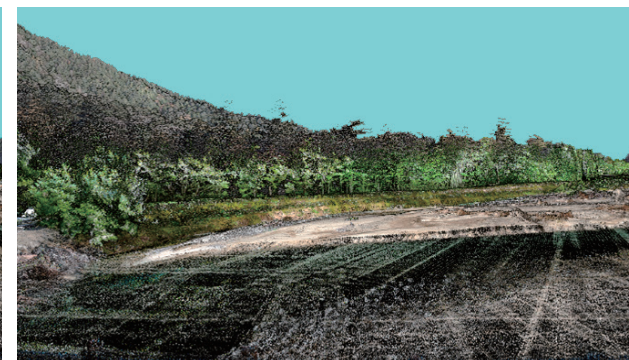


図6 ウォクスルー動画（左：伐採前、右：伐採後）



おわりに

本取組では、航空レーザ計測データに加え、地上での Lidar SLAM 計測を組み合わせることで、溪床や林内において高密度な色付き点群を作成し、より現実に近い景観シミュレーションを可視化することができました。そのことにより、伐採後の公園利用者から見た景観変化が小さいことを事前に確認した上で、伐採工事を行うことができました。このような SLAM を活用した景観シミュレーションは、国立公園だけでなく、都市公園や市街地内の緑地に対しても

有効であると思われます。都市部の貴重な自然は、生活環境の一部として今後ますます景観保全のニーズが高まることが予想されます。

アジア航測では今後も SLAM 計測技術をはじめとする高度な空間情報解析技術による景観シミュレーションにより、自然公園や公共緑地などにおける円滑な事業の実施をサポートしてまいります。

※1 SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)：位置特定と点群取得を同時に行う技術