

MMS の活用による長大切土法面点検の効率化に向けた検討

株式会社パスコ ○笹原弘道 其阿彌大祐 安井嘉文

1、背景・目的

国土交通省では、建設現場の生産性向上を図る i-Construction の取り組みにおいて、インフラ構造物の点検優先順位を決めるべく、IT 技術を活用したスクリーニング点検を推進している。その中でも、日本国土全体の約 70% を占める山地や丘陵に形成された長大切土法面のスクリーニング点検について、効率化が重要視されている。しかし、管理面積が広範囲な長大切土法面では、現場での目視・触診といった人手による点検が主となっており、点検作業が長時間・高コストである上、高所作業を伴い、安全性が懸念されている。そこで本検討では、短時間・低コストであり、安全性の高い計測が可能である MMS (Mobile Mapping System) が長大切土法面の点検に適用可能か検証を実施した。

2、検証内容

長大切土法面に対し、高密度にレーザ照射が可能な MMS (図 1) を使用して 3 次元データを取得した。また、MMS には高解像度カメラを搭載し、法面全体の画像データを同時取得した。データ取得時には法面に擬似はらみ (図 2) を貼り付けて擬似的に変状を付与した。取得したレーザ、画像の両データを用いて、以下の検証項目①②を実施した。

【検証項目① レーザデータの差分解析による擬似はらみの検出】

法面に貼り付けた厚さ 2cm の擬似はらみが、設置前後で取得したレーザデータの差分解析から検出可能か確認した。なお、走行速度は 20 km/h 及び 60 km/h の 2 パターンで計測し、擬似はらみの検出に効果的な走行速度について評価を実施した。

【検証項目② sfm 処理にて生成したオルソ画像を用いた目視点検】

6 台の高解像度カメラで法面の画像を取得した後、SfM 処理による画像接合から法面のオルソ画像を生成し、国土交通省・道路情報局発行の【総点検実施要項 (案) 道路のり面工・道路構造物編】の手引きに則った点検が可能か検証を実施した。

表 1 MMS 機器仕様

項目	内容	
側方カメラ	カメラ名	Nikon D800
	台数	5台
	取得時間	最大4フレーム/秒
	画素数	3630万画素
レーザースキャナー	台数	1台 (Time of Flight 方式)
	照射数	最大550,000発/秒
	スキャン速度	最大200回転/秒
	照射角度	360°
	到達距離	最大300m (照射数150発/秒の場合)
	設置角度	走行方向に対して90° (直角)



図 1 計測に使用した MMS

3、検証結果

【検証結果① レーザデータの差分解析による擬似はらみの検出】

MMS の走行速度 20 km/h 及び 60 km/h で取得したレーザデータを用いて、それぞれ差分解析を実施した結果、図 3 に示すように 20 km/h であれば厚さ 2cm の擬似はらみが検出可能であった。一方、60 km/h で取得したレーザデータに関しては、厚さ 2cm の擬似はらみが検出できなかった。原因として 60 km/h で取得したレーザデータは点密度が低く、擬似はらみの形状が再現されていなかったことが考えられる。

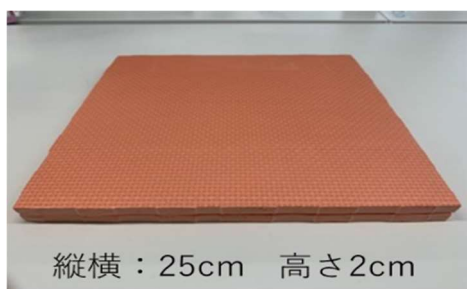


図 2 使用した擬似はらみ出し

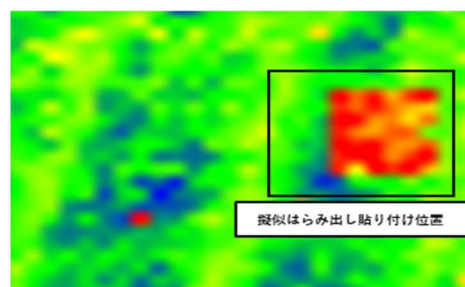


図 3 2 時期の差分によるはらみ出し表示

【検証結果② SfM 処理にて生成したオルソ画像を用いた目視点検】

SfM 処理にて生成した図 4 に示すオルソ画像を用いて【総点検実施要項（案）道路のり面工・土木構造物編】の手引きに則った点検を実施した結果、段差や空洞など目視による定性的評価が困難な項目があったが、図 5 に示すとおり、亀裂や湧水などは明確に判読及び評価が可能であった。



図 4 SfM 解析後の法面オルソ画像

表 2 オルソ画像から目視判読できる項目

目視点検項目	オルソ画像から目視点検可能な項目
はらみ出し	×
電線	○
盛り上がり	×
段差	×
割離	○
うき	×
浸水	○
湧水	○
小卵礫	○
空洞	×
目地のずれ	○
振動	×
土砂のこぼれ出し	○
鉄筋の露出	×

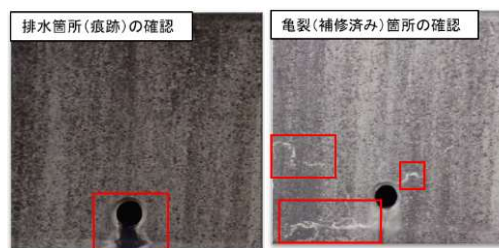


図 5 オルソ画像から目視判読した画像

4、まとめ

本検証の結果、MMS で取得したレーザ、画像データが長大切土法面点検のはらみ出し・亀裂・漏水箇所等のスクリーニング点検には有効であることを確認した。課題として、20 km/h 以上の計測は厚さ 2cm のはらみ出し検出及び法面オルソ画像生成に対応していないため、20 km/h 以上の計測でも今回と同様な結果を得るための条件整理が必要である。