

ウェアラブルレーザスキャナを活用した法面管理手法

株式会社北斗工務店 ○坂田 達法
株式会社アミューズワンセルフ 佐野 ひかる
岡山大学大学院 正会員 西山 哲

1. はじめに

調査・測量から設計・施工・維持管理に至るあらゆるプロセスにおいて、3次元データを活用することで、生産性が高く魅力的な新しい建設現場を創出することを目的とした ICT を活用する i-Construction の取り組みが推進されている。この i-Construction を活用する事例は数多くみられるようになったが、測量・設計および施工あるいは維持管理の一連の段階で3次元データを連携して活用する事例は、まだ多くの実績が残せていないのが実情である。その理由に、3次元データの取得法が各プロセスで異なり、統一されたデータ処理が構築しにくいのが理由の一つに挙げられる。例えば、ドローン測量は起工測量などでは使いやすいが、施工管理においては安全性や騒音などの環境問題により飛行場所が制限される、また据え置き型のレーザスキャナは機器の扱いには容易に慣れることができるが、広範囲を対象にした場合は機器の据替の労力が多大になる、などの課題がある。ここでは、法面を対象にして、簡便かつ簡単に3次元レーザ点群を取得できるウェアラブルレーザスキャナを用いることで、前記課題を解決することを試み、起工測量・施工および維持管理の一連のプロセスをつなぐ3次元データの取得法と活用法を考察する。

2. ウェアラブルレーザスキャナの概要.



図-1 本研究で活用した機器の概観

表-1 使用した機器の仕様

測定範囲	100m 以内
絶対精度	50mm
スキャンレート	70 万点/秒
バッテリー時間	2 時間
重量	6.4kg

本研究で使用したウェアラブルレーザスキャナは図-1 のように、背中に装着し、道路上歩くだけで法面の3次元レーザ点群を取得するものである。レーザスキャナの仕様は表-1 の通りで、従来の据え置き型レーザ

スキャナのように、移動するたびに行う据え付け作業が不要ながらも高密度レーザ点群が取得でき、タブレット型端末で計測結果もリアルタイムで確認できる利点がある。また自己位置は、GNSS を使わずに Simultaneous Localization and Mapping (SLAM : スラム) という車両の自動運転技術などに採用されている手法で求めるので、

衛星からの電波の受信状況が困難な個所、例えば法面近くでは自己位置精度が劣るといふ GNSS の欠点が現れない3次元データの取得が可能となる。機器の軽量化が進み、現位置でのシステムの組み立ても簡単なことから、いつでも、どこでも簡便に3次元測量を実施することができるので、i-Construction における起工測量から施工管理および維持管理のプロセスのすべてにおいて、同じ仕様のデータを取得することが可能になる。本研究では、法面の維持管理の段階に着目し、この機器の利点がどのように発揮されるのかを検証した結果を報告する。

キーワード i-Construction, 3次元データ, 法面, レーザ測量, ウェアラブル機器

連絡先 〒710-0252 岡山県倉敷市玉島爪崎 142-12 株式会社北斗工務店

TEL: 086-523-2001

3. ウェアラブルレーザスキャナ実施結果



図-2 計測対象の法面の概観



図-3 法枠内で観察される開口亀裂と剥落

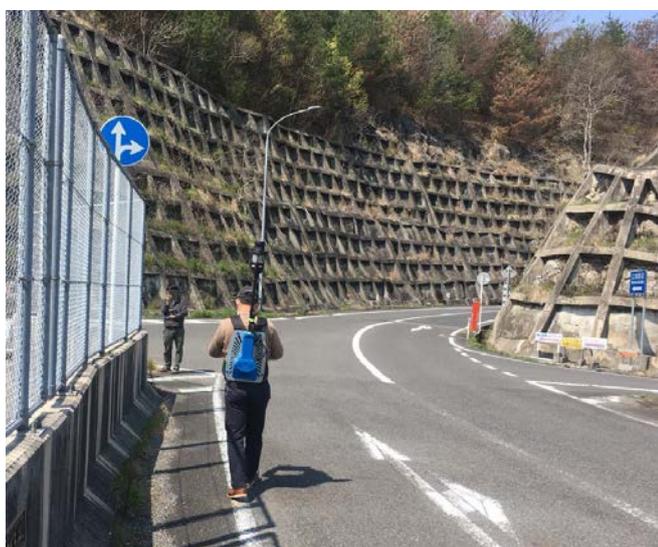


図-4 計測状況



図-5 法面の3次元形状の復元結果



図-6 法面の3次元形状の復元結果

計測対象は図-2に示す高さ約24mの法面で、老朽化に伴い、図-3に示すような法枠工内に吹付モルタルの開口割れ目や剥離が認められる。その他、これまでのカルテ点検結果履歴を調べると、法枠内および切土法面の層厚基材吹付の剥離やラス張りの破損個所が進行しているうえに、浮石の剥離崩壊も多発傾向にあると考えられた。これらの変状観察結果から、法面保護工で対策することが提案された。今後、その対策工の効果を定量的に評価していくため、面的な3次元データによってモニタリングしていくことが検討され、図-4に示すような、歩きながら対象法面を3次元測量するウェアラブルレーザスキャナの活用が試みられた。図-5および図-6は、本提案手法で得られた3次元データを使って法面を復元させた結果である。法面の前の道路を徒歩するだけの作業で、法面全体の高密度レーザ点群を容易に取得することができた。リアル

タイムで法面を復元できる利点を活用するため、異なる時期に取得されたレーザ点群をリアルタイムで重ねる技術を開発して変状を定量化する予定であり、研究ではその開発成果を報告する。以上