

(株) パスコ ○森田真一 横田浩 野田敦夫 柴山卓史

1. はじめに

近年の各種センサー、コンピュータの飛躍的な技術向上に伴い、地形計測技術の精度が向上し、多くの分野で様々な活用が試みられている。

一方、砂防分野では、流砂系や火山地域全体における地形変化を調査し、土砂移動を分析・把握するとともに、これに基づく土砂移動予測結果を踏まえた事業の実施、土砂の管理等が必要となっており、調査精度、調査期間、コスト等に配慮した調査手法の選定が重要となってきている。

これらの状況を踏まえ、本報告では現在目覚ましい進歩を遂げている地形計測技術の1つであるレーザー計測技術の特性について整理するとともに、砂防分野への活用方法、活用課題について紹介する。

2. レーザー計測の特性

レーザー計測手法は、レーザー計測器から対象物に向けてレーザーを照射し、照射されたレーザーが反射して戻ってくる往復時間を計測する事で機器からの相対距離を把握する手法である。同手法は、航空機に計測器を搭載し、上空から地表面を計測する「航空機搭載型レーザー計測」と、地上に計測器を設置して計測をする「地上型レーザー計測」の2種類に大別される。同手法の特性としては、以下のようなものが挙げられる。

- ・レーザーを直接、地表面に照射して計測する。
- ・高密度の地形データを短時間で取得する事が可能である。
- ・デジタルデータで取得されるため、GISとの親和性が高い

3. 砂防分野への活用方法

レーザー計測手法の砂防分野における活用方法の具体例として、河床変動測量、堰堤堆砂測量を例に、従来手法である河床横断測量との地形把握特性、計測期間特性を比較した結果を表-1に示す。表より、以下のような活用方法が考えられる。

表-1 レーザー計測特性整理表

		航空機レーザー計測 (RAMS)	地上型レーザー計測 (リーグル)	現地測量 (横断測量)
地形把握	把握方法	・高密度点データで地形を面的に捉える	・高密度点データで地形を面的に捉える	・横断線で地形を線的に捉える
	高さ精度	±15cm	±2.5cm (好条件下)	±5cm (1/500の場合)
	測点間隔	約1.0m	堰堤堆砂測量: 約0.2m	河床部: 200m間隔 堰堤堆砂部: 50m間隔
計測期間	河床変動測量	実測期間 後処理	約1日間 約1.5人月	— 約5人月
	堰堤堆砂測量	実測期間 後処理	約1日間 約0.1人月	約1日間 約0.3人月
				約3.5人月
				約0.2人月

※河床変動測量: 平均川幅約400m, 縦断区間長約10.0km, 横断測量間隔200mを想定し算定
 ※堰堤堆砂測量: 平均川幅約100m, 縦断区間長約500m, 横断測量間隔50mを想定し算定

①河床変動測量について

河床変動状況のように距離のある区間の地形変動量を取得する方法として、航空機搭載型レーザー計測手法は地形を高密度の点データ(1~2m間隔)で面的に捉える為、線的に捉える従来手法(200m間隔の横断測量)

と比較して、変化量の把握、変化位置の確認という面で精度向上が望める。

また現地における作業期間が実測に比べ著しく短く、トータルの工程も短い為、大規模出水直後の河床変動状況把握等の即時性を求められる調査や、繰り返し調査を行う場合において有効な手法であるといえる。

②堰堤堆砂測量について

堰堤堆砂域等の比較的狭い範囲の地形状況確認手法として、地上型レーザー計測手法は従来手法と比較し、航空機搭載型レーザー計測手法同様、堆砂状況把握においては精度向上が望めると共に、作業効率においても短縮可能であり、大規模出水後の土砂捕捉量や、その後の変化等を繰り返し調査する場合において有効な手法であるといえる。

③その他の利用方法

①、②については主に河道部の計測であるが、レーザー計測は斜面部の崩壊地調査等についても従来手法である空中写真判読、現地調査と比較し、調査精度の向上及び調査の効率化が図れる可能性が高い。

4. 今後の課題

レーザー計測技術を砂防調査に活用する際の課題を挙げる。

①土地被覆状況の把握について

レーザー計測では、計測結果は全て位置情報として取得され、土地被覆状況（人工構造物、植生域、水面等）については把握されない為、地形変化の要因等が把握されない場合がある。これら土地被覆状況については同時取得される画像データや、デジタルオルソ画像の取得、さらには図化等の検討により、把握する必要がある。

②ランダム点測量の課題について

レーザーの照射はランダムに行なわれるため、地形変化点を計測していない場合があり、構造物や重要な地形変化点についてうまく表現されない場合がある。これらの対応にあたっては、必要となる計測対象物を勘案して計測点密度を調整することに加え、デジタルオルソ画像によるブレイクラインの図化等により別途データを補完する事が必要である。

③GISへの展開

レーザー計測結果、デジタルオルソ画像はいずれも位置情報を持つデジタルデータであり、GISとの親和性が高い。従って、GISを利用する事により、データの管理、分析、活用の効率化が図れると共に、視覚的にもわかりやすい為、情報提供においても効果が期待できる。

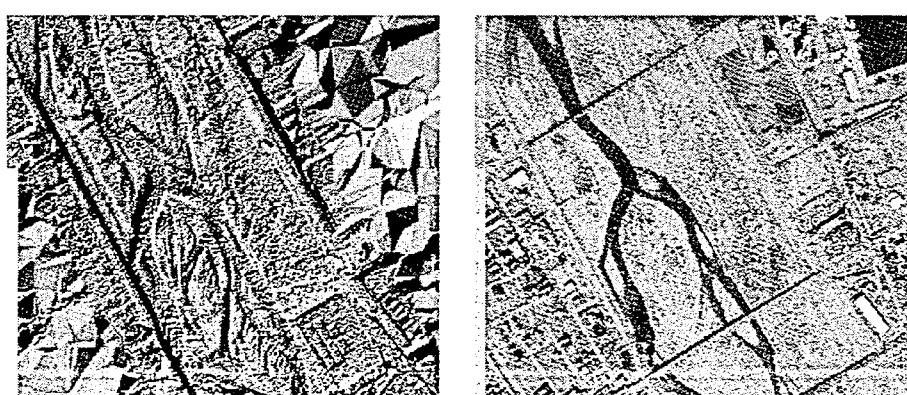


図-1 レーザー計測結果（左）とデジタルオルソ画像（右）との比較

※国土交通省高田河川国道事務所提供