

地上レーザー計測による崩壊地崖錐部分の土砂移動

国土交通省 富士川砂防事務所 綱木亮介、椎葉秀作、武笠裕美、木本智史
アジア航測株式会社 ○井原伸浩、柏原佳明、小川紀一郎、濱田史生、吉富真幸

1. はじめに

流砂系での総合的な土砂管理では、流域全体の土砂動態を量と質の観点から、空間的・時間的に検討する必要がある。土砂生産域から海岸までの広域な場を一元的に取り扱う流砂系の概念に基づき、土砂動態を把握するためには、まず、個別の土砂移動現象について、効率的で高精度な計測手法を用いて実態を把握する必要がある。そのための基礎データ収集を目的とし、崩壊地崖錐の土砂移動量を地上レーザー計測と現地に設置した斜面侵食計測装置にて計測した。このうち今回は、地上レーザー計測により崖錐部の土砂移動とその量を捉えることができたため、その結果について報告を行う。

2. 地上レーザー計測について

2.1. 地上レーザー計測の概要

地上レーザー計測とは、計測点から1秒間に約1万発のレーザー光を発射し、距離、角度及び反射強度を計測し、大量の測点（数万点から数百万点）の正確な3次元データを取得する測量法である。

地上レーザー計測を行うメリットは高密度、高精度のデータを短時間に取得でき、今回報告するように斜面内での計測を効率的に作業できることである。また、立ち入り困難な場所においても計測が可能のため、非常に便利な手法である。

2.2. 地上レーザー計測の精度

今回用いた地上レーザー計測装置は「Riegl社製LMS2210」であり、その諸元について表1に示す。

表1 地上レーザー計測装置の諸元

地上レーザー計測装置名称	測角精度	測距精度	測距範囲
Riegl社製LMS2210	0.018~0.036°	±2.5cm	350m

2.3. 地上レーザー計測の方法

地上レーザー計測の流れを図1に示す。異なる時期の地上レーザー計測結果の比較を行うため、基準点の設置を行い、GPSによる基準点測量を行った。また、地上レーザー計測により得られる3次元データを測地座標に変換するため、計測範囲に反射板を設置し、トータルステーション(T・S)による反射板の計測をあわせて、精度の向上を図っている¹⁾。

侵食深・土砂変動量の算出は地上レーザー計測により作成された20cmメッシュのDEMデータの用いることとした。

3. 計測箇所・計測時期

計測箇所は富士川砂防事務所管内の釜無川上流域（山梨県白州町～長野県富士見町）の崩壊地及び崖錐部の計5箇所であり、計測時期は2002年12月、2003年6月、2003年11月である。

今回は比較的大きな土砂の変動が認められた2002年12月と2003年6月の差分結果について報告する。この変動は同時期に行っていた現地観察より、凍結融解、雪崩によるものであることがわかっている。

4. 計測結果

土砂変動の顕著な箇所の2時期の等高線比較図を図2に、DEMの差分画像を図3に示す。土砂変動深とその量は、DEMの差分を用いて計測を行った。

図2及び図3に示した箇所の崖錐部での土砂変動は、堆積深平均約

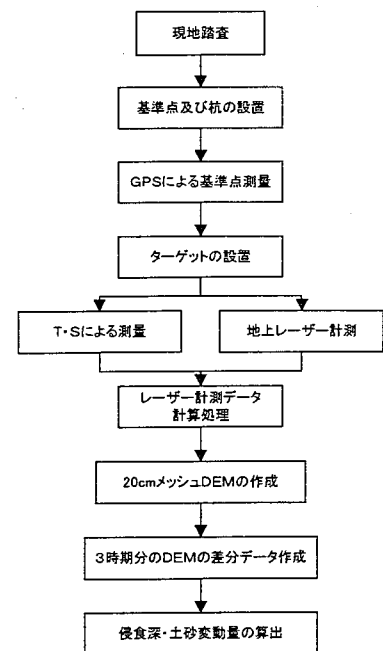


図1 地上レーザー計測の流れ

12cm で堆積土砂量が約 58m³、侵食深平均約 7cm で侵食土砂量が約 25m³であり、崖錐部の土砂が 33m³増加している。

また、本箇所では崖錐頂部から向かって右側に土砂の堆積傾向の顕著な範囲が確認された(図2)。この範囲は同時に実施している現地観察においても明瞭に確認できるような土砂の変動であった(写真1)。この部分に着目して土砂変動量の計測を行うと、堆積深は最大約 50cm で、その土砂量は約 23m³であった(図3)。

5. 考察と課題

地上レーザー計測による2時期データの比較により、崖錐内の土砂変動の定量的な把握を行うことができた。土砂変動量は崖錐部の平均で約-7~12cm、土砂変動の顕著な範囲で最大約 50cm の変動が確認されている。この値は地上レーザー計測の精度よりも大きな値となっており、今回のように肉眼で観察できるような土砂変動の測定に対して地上レーザー計測は適用可能である。

留意点として、地上レーザー計測は植生の密な箇所の計測が難しく、地上レーザー計測を行う際には事前に計測可能か検討を行っておく必要がある。また、地上レーザー計測後の処理についても植生等の影響を除くために、計測範囲を限定して対処する必要がある。

今後は、地上レーザー計測による土砂変動量測定の実用範囲について現地測量等との比較検証を行い、合わせて植生による影響の除去手法について検討を進めていくことが課題となる。

6. まとめ

地上レーザー計測により、従来肉眼観察等により、定性的に把握してきた土砂変動についても定量的に把握することができた。今後、地上レーザー計測による防災・土木分野への適用についても検討していきたい。

【参考文献】

1) 平成13年度 地上型スキャン式レーザー測距儀による斜面地形計測・解析技術の開発に関する研究作業報告書, 財団法人日本測量調査技術協会, 2002

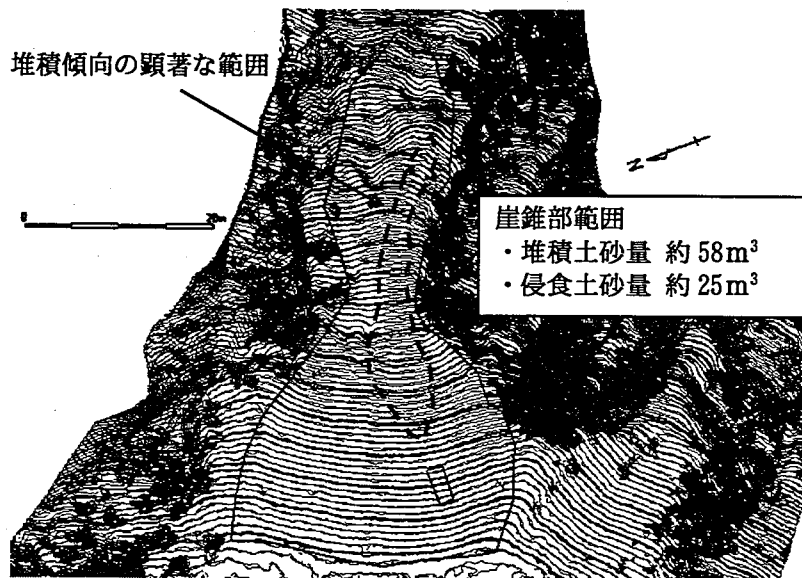


図2 2時期の等高線比較図

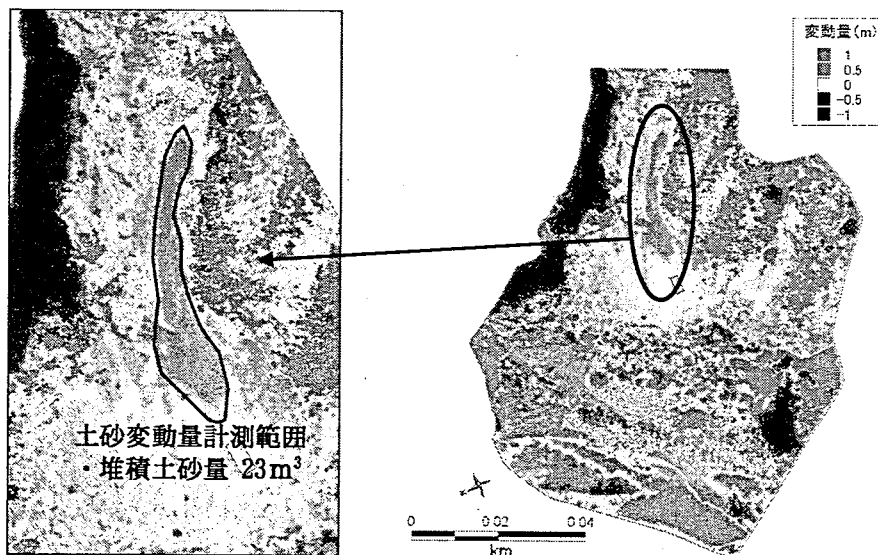


図3 2時期の地上レーザー計測差分画像

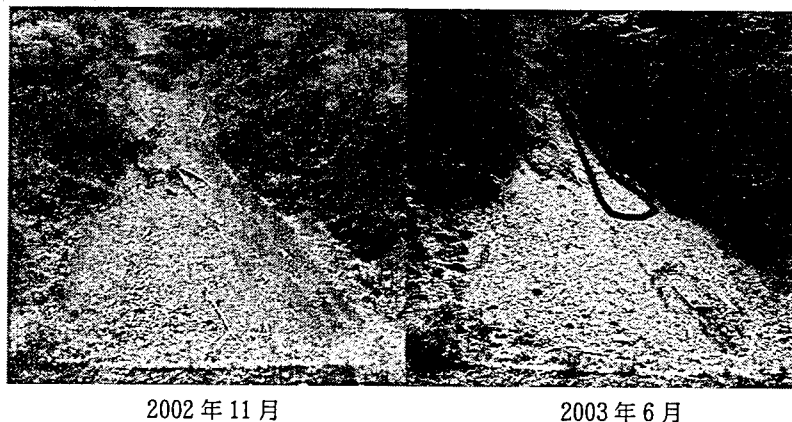


写真1 2時期の比較写真

写真右の実線にて囲まれた範囲が堆積傾向の顕著な範囲。