

国土交通省 関東地方整備局 富士川砂防事務所 中村良光 椎葉 秀作、高橋 忍  
アジア航測株式会社 ○柏原 佳明、小川 紀一朗、佐野 滉雄、沼田 洋一

## 1. はじめに

流砂系の総合土砂管理における河床変動等の土砂変動量の把握は、従来では、空中写真判読・河川横断測量等を用いて行われてきた。これらの手法は、既往データの有効活用等の面で優れているが、精度的な問題（例えば河床変動量は、河川横断測量で得た線的な情報を面的に拡大していること等）を内包している。これに対し、近年では航空レーザー計測による地形計測方法が発展してきており、面的な地形状況を詳細に把握することが可能になってきている。本検討は、早川下流域・春木川・雨畠川流域において、3時期の航空レーザー計測による面的な地形計測から土砂変動量を把握し、総合土砂管理のモニタリングに対して、航空レーザー計測の適用性について検討を行ったものである。

## 2. 計測方法

春木川・雨畠川・早川下流域において、航空レーザー計測により地形データの取得（データ取得間隔は1.5～2.0m程度）を行った（図1）。計測時期は3時期（出水前1時期：平成13年6月11日～18日、出水後2時期：平成13年9月5日～8日、平成13年12月7日～11日）とした。なお、今回の検討期間内では8月と9月に台風による比較的大規模な降雨が発生した。七面山では、8月21日～22日にかけて連続雨量415mm、最大時間雨量44mm/h、9月9日から11日にかけて連続雨量436mm、最大時間雨量37mm/hを観測している。また、土砂管理上注目すべき河道区間（図1）を4箇所「御池の沢No.5（20mピッチで3測線）、春木川No.80（20mピッチで3測線）、早川No.26（20mピッチで3測線）、早川No.35（20mピッチで5測線）」において航空レーザー計測と同時期に河川横断測量を行い、航空レーザーによる計測結果と比較した。

取得された3時期のデータを比較して、崩壊地における崩壊深・崩壊面積・崩壊土量および河道内における河床変動量等を解析した。なお、解析にあたっては、構造物等の既知点を用いて3時期のデータの誤差を補正し、精度の向上を図った。

## 3. 計測結果

### 3.1 航空レーザー計測と実測との比較

実測した河川横断測量と同地点の航空レーザー計測結果を比較した結果、御池の沢（平均河床勾配16°）では0.22～0.60m、春木川（同5°）では0.10～0.22m、早川No.26付近（同1°）では0.1～0.35m、早川No.35（同1°）付近では0.08～0.28mの差異が生じた。この差異は特に土砂移動の活発な春木川、御池の沢において平成12年度の報告<sup>1)</sup>と比較し小さくなっている。これは、平成12年度のデータ取得間隔（約4m）よりも今回のデータ取得間隔（1～1.5m）を小さくしたことにより、河床の微地形をより詳細に把握することができたためと考えられる。

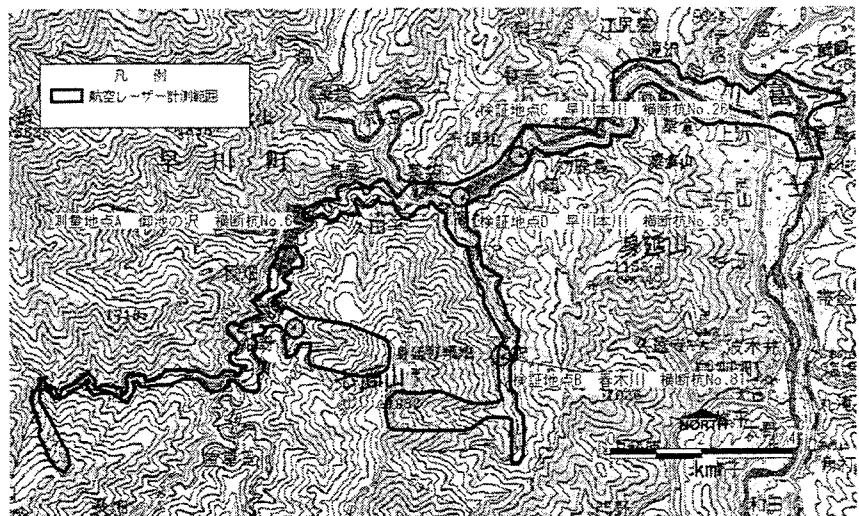


図1 航空レーザー計測範囲

### 3.2 変動量の解析結果

#### 3.2.1 流送域（河床部）

河床部で取得した地形データを差分する事により、河床変動量を算出した。従来、河床変動量は線的に取得した河川横断測量結果を平面的に拡大近似し（平均断面崩）、変動量を算出していたが、本検討では高精度の平面的な地形データから河床部の変動量を算出した（図1）。表1には航空レーザー計測から求めた河床変動量と、同時期に取得した河川横断測量（(1)で実測した測線）から平均断面法で算出した河床変動量を示す。河川横断測量から求めた変動量と航空レーザー計測から求めた変動量は、御池の沢と春木川については、ほぼ同様の値を示している。早川No.35付近においては、約15,000m<sup>3</sup>の差が生じた。これは、上記の比較地点と比べ、早川No.35付近は水域が広く、航空レーザー測量ではこの部分の地形計測が行えないことが要因の1つと考えられる。

#### 3.2.2 土砂生産域（崩壊地）

七面山崩壊地や御池の沢崩壊といった大規模崩壊地において、土砂変動量を把握した。崩壊地における土砂変動量は、樹木除去マスクで樹冠の影響を除去した地形データを差分する事で求めた。崩壊地における変動量は七面山崩壊地、御池の沢崩壊地、八潮崩れのいずれにおいても、10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>オーダーの土砂変動量が見積もられた（表2）。これらの値は既往の調査結果と比較しオーダー的には一致している。

### 4. 今後の課題

航空レーザー計測と河川横断測量、空中写真測量とを測定精度の面から比較した結果、航空レーザー計測は河川横断測量、空中写真測量（1/1,000）とほぼ同等の精度を有しており、さらに、河川横断測量で取得できる地形データは線的なものであるのに対し、航空レーザー測量では面的な広がりを持つ地形データの取得が可能であり、実状に近い情報を得ることができる。このようなことから、航空レーザー計測は総合土砂管理のモニタリングに対して、幅広い適用が可能であると考えられる。しかしながら、航空レーザーの計測データに及ぼす水面と樹木の影響を除去することは難しい問題であり、渇水期・落葉期でかつ積雪のない時期に地形データ取得を行い、これらの影響を最小限にとどめる必要がある。

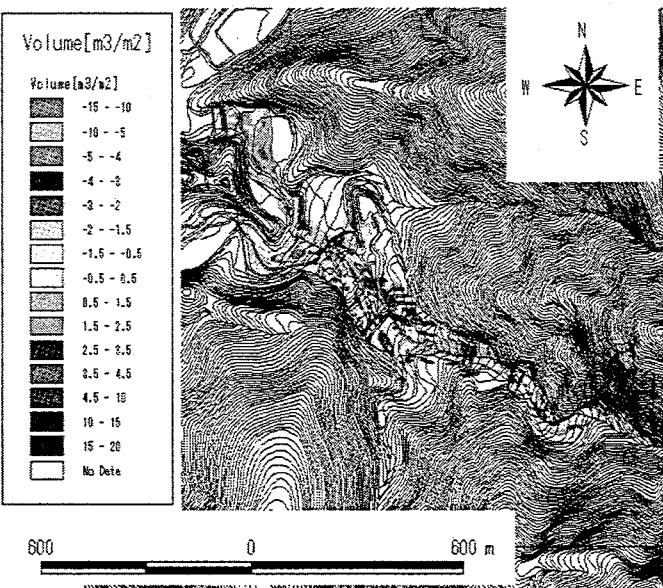


図2 御池の沢の河床変動量

表1 河川横断測量と航空レーザー計測から得た河床変動量

	河川横断測量から求めた変動量（3回目計測－1回目計測）(m <sup>3</sup> )	航空レーザー計測から求めた変動量（3回目計測－1回目計測）(m <sup>3</sup> )
御池の沢 No5付近	5,200	6,200
春木川 No81付近	-3,500	-3,500
早川 No26付近	-790	540
早川 No35付近	-3,200	12,271

表2 崩壊地における変動量

	航空レーザーによる変動量 3回目計測－1回目計測 H13.6～H13.12 [m <sup>3</sup> ]
八潮崩れ	-132,654
八潮沢	5,193
御池の沢崩壊地	-136,609
御池の沢下流部	11,774
七面山崩壊地源頭部	-65,183
七面山崩壊地下部	-43,708

### 参考文献

- 1) 平成12年度 管内山腹崩壊地等調査業務 報告書、富士川砂防工事事務所