

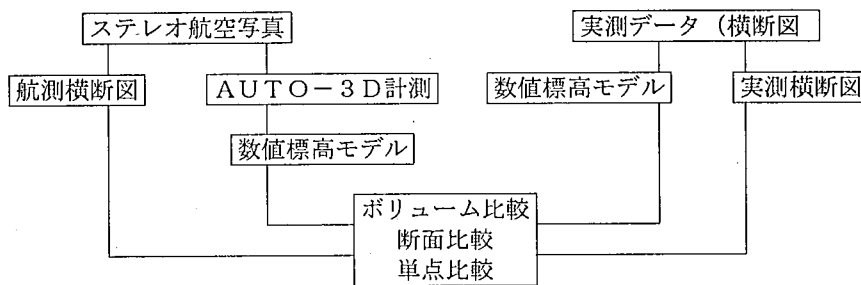
122 富士山大沢川扇状地の空中写真撮影から自動3次元計測システムを用いた堆積土砂把握の精度検証

建設省 富士砂防工事事務所 星野和彦
 ○建設省 富士砂防工事事務所 時田和廣
 建設省 富士砂防工事事務所 竹内昭浩
 アジア航測(株) 嶋本孝平
 アジア航測(株) 橋本哲男

1. 調査の目的

建設省富士砂防工事事務所では、富士山頂直下から広がる大崩壊地である大沢崩れからの流出土砂災害防止のため山麓扇状地に土砂の一時堆積空間を持たせた砂防施設を整備中である。その扇状地の除石工管理として、土石流等の流出後に計画範囲にどれだけの土砂が堆積または、侵食しているかをいち早く把握する必要があることから、本手法による計測の実用化に着手している。今回精度検証として、従来の直接横断測量との比較・検討を行ったものである。

2. 精度検証手法フロー



3. 精度検証結果

3.1 実測横断図と航測横断図との比較

航空写真をAD変換し作成した横断図と実測データから作成した横断図との比較を行った。断面図の作成に当たってはデータの比較のため実測断面をそのまま用いず、いったんメッシュデータに変換し、その後計算機上で仮想の断面を作成する手法を用いている。地盤が見えている箇所(裸地)についてほとんど誤差なく計測されていた。植生部分をのぞいては結果としてほぼ同一の横断図が得られている。(図-1)

なお、航空写真をAD変換(600DPI)する際の理論的な精度は、撮影縮尺が $1/8,000$ の場合、標高値で 53.76cm 、平面位置では 33.6cm である。

3.2 実測ボリュームと航測ボリュームとの比較

実測ボリュームは、 5m 間隔で取得された実測横断データをもとに、 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ のメッシュデータを作成し、横断測量を行った約 $12,255.75\text{m}^2$ のボリュームを計算した。航測ボリュームは、AUTO-3Dを使用し $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ のメッシュデータを作成し、実測ボリュームの計算範囲と同範囲について求めた。結果、総体積 $179,898.25\text{m}^3$ に対し誤差土量は $3,055.92\text{m}^3$ であった。実測データと航測データの差は、実測の全体ボリュームに対して 1.7% であり、実用上信頼できる計測データである。(表-1)

4. 精度検証結果のまとめ

- ・現地での横断実測方法は測線間隔が 50m であり、測線間での地形情報がないため土石流等により不均等に堆積した土量の測定精度は悪くなる。その点、航空写真測量による方法は、面的に均一な標高データが取得可能なため、容易に精度よく土量の把握が可能となる。

- ・航空写真を利用した3D計測手法は従来、オペレーターの実体視による計測手法がとられてきたが、工数及び精度(測定者により均一でない)の面で問題があった。それに比べAUTO-3Dを用いる場合、3D計測は全自動で行われるので工数や精度の面で問題点が解決される。具体的には今回の作業で実測が2週間、AUTO-3Dが1週間程度である。

以上より、今回AUTO-3Dによる計測を行った目的である土石流等発生後の土砂移動量の迅速な把握、精度、工期について十分な成果が得られた。

5. 精度検証結果一覧表

表-1

基準データ	精度検証比較	メッシュサイズ	標準偏差	最大較差
実測メッシュ断面	AUTO-3D断面	1.5m×1.5m	36cm	2.037m
		3.0m×3.0m	29cm	1.944m
		5.0m×5.0m	25cm	1.733m
基準データ	精度検証比較	メッシュサイズ	単位面積 当たり 土量誤差	相対誤差
実測メッシュ土量	AUTO-3D土量	1.5m×1.5m	0.113m	1.7%
		3.0m×3.0m	0.112m	1.7%
		5.0m×5.0m	0.017m	0.27%

6. 精度検証結果プロフィールと画像一覧

本計測手法によって得られた実測・航測横断面の比較図を図-1に、平成6年度と平成7年度の経年変化による土量変化を示した画像を図-2に示す。

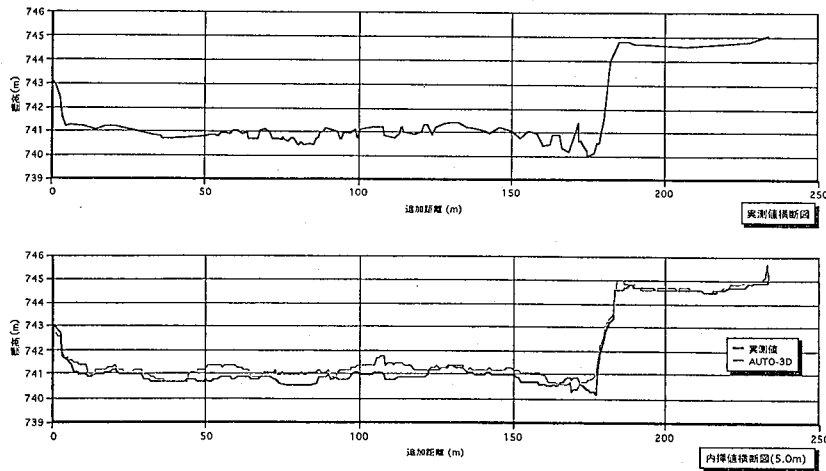


図-1

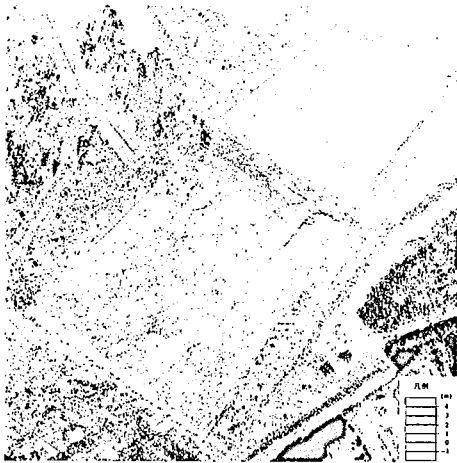


図-2

土砂堆積量分布画像 (平成7年度-平成6年度)

(参考文献 平成7年度 富士山大沢川扇状地AUTO-3D[®]取得業務報告書)