

21 ヘリコプターによる大縮尺空中写真を用いた河床変動量調査について

建設省東北地方建設局新庄工事事務所
 星野和彦, 長坂 剛
 朝日航洋株式会社
 ○ 鶴飼昭一, 三枝 稔, 高 泰朋

1. はじめに

従来、河床変動の実態を把握するためには、主として地上測量による河床縦横断面測量によって行なわれて来た。地上縦・横断面測量は直接現地で測量を行なうため、安全性や時間的・経済的制約などから、低次数水系（例えば0次谷や1次谷）までの変動の実態を把握することはきわめて困難であり、また測線本数が制限され、測線間の情報にはきわめてとぼしいという欠点があった。

今回、我々は、従来から行なわれて来た実測による地上縦・横断面測量の欠点を補い、かつ必要とされる精度を十分満足させるため、ヘリコプターによる大縮尺空中写真および解析図化機を使用し、河床変動量を面的に、かつ精度良く捕えることを試みたのでその結果を報告する次第である。

2. 調査地域

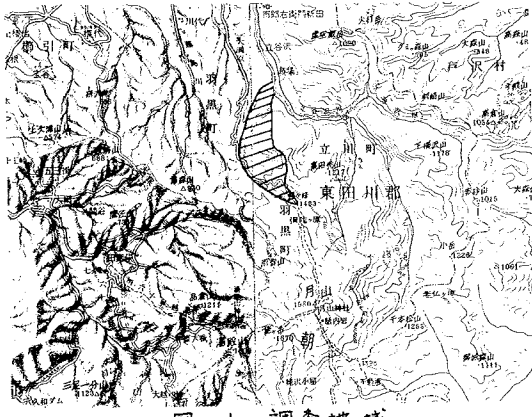


図-1 調査地域

調査地域は、月山火山（最高峰1979.5m）の北縁部に位置し、流域面積は6.4km²の細長い流域であり、冬期には、3m以上の積雪が認められる流域である（図-1参照）。

3. 調査地域の地形・地質

調査地域の地質は、表-1の月山火山地質層序表に示すとおり、流域のほとんどが第三紀～第四紀の火山碎屑物および火山泥流から成っており、岩質は比較的軟質である。谷は深く開析され、最も深く開析された部分では、谷壁の比高差は約

200mである。またこれらの火山噴出物の分布域では、遷急線の発達が著しく、崩壊・地すべりなどがきわめて多く発生している。

4. 調査方法

今回調査では、表-2の調査フローに示すと通りの順序で行ない、撮影は昭和59年6月および昭和59年11月の2回にわたって行ない、その間の河床変動について等高線図で示しかつ河床変動量を求めた。

基準点は、玉川第4ダムおよび玉川第5ダムとし、その間の不動点も利用した。計測点は、極座標系によって位置の同定を行ない、各時期とも同一地点で計測行なった。計測点間隔は2^m×2^mとした。

表-1 月山火山地質層序

第四系	褐色火山灰 笹川泥流堆積物 月山溶岩および火山碎屑物 石跳川泥流堆積物(本域には分布せず)
新第三系	火山岩類 堆積岩 { 頁岩 砂岩(礫岩) 緑岩凝灰岩
花第三系	花崗岩類

表-2 調査フロー

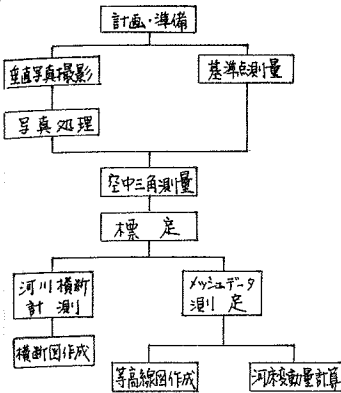


表-3 撮影諸元

撮影日・時	昭和59年6月および昭和59年11月
使用レリコフター	ベル206B ジェットレンジャー
撮影区間	玉川第4ダム～玉川第5ダム
使用カメラ	ハッセルブラッド MK-70 (f = 60.0 mm)
撮影高度(対地高度)	210 M
写真縮尺	1/3500
使用フィルム	Kodak Ektachrome 2445
レリコフ速度	30～50 ML/H

撮影諸元は、表-3に示すとおりであり、写真縮尺からみた計測誤差は、平面位置において5cm以内、高さにおいて10cm以内である。

河床変動量は、 $2^M \times 2^M$ のメッシュ内の体積変化量の総和とし、コンター図(等高線図)は、計測されたメッシュ・データを電子計算機に入かし、内挿計算から、自動展開機によって等高線を描いた。

5. 調査結果

計測地点は図-2の計測地点位置図に示すとおりであり、それらの各点で得られた結果を用いて、内挿計算から描いたものが図-3のコンター図である。コンター図の図面縮尺は、 $1/500$ とし、等高線間隔は、図面縮尺を考慮し、50cmとした。コンター図から判断すると、図化区間内で、玉川第4ダムと玉川第5ダムの中間地点付近の変動が目立つものの、全体的には特に大きな河床変動はみられなかった。これは主として下記の理由に基づくものと推察される。

- ① 図化区域が、玉川第4ダムと玉川第5ダムというダム間(区間距離300m)の安定した河道であったこと。
- ② 図化・計測期間内に大きな洪水が無かったこと。
- ③ 溪岸に大崩壊地などが存在しなかったこと。

6. 実測および写真測量による河床変動量の比較

実測および写真測量による河床変動量の比較結果は、表-4に示すとおりである。

表-4 実測および写真測量による河床変動量

	(-)の変動量 (m^3)	(+)の変動量 (m^3)	河床変動量 (m^3)
実測による	-1630.5	+107.8	-1522.7
写真測量による	-1111.2	+198.6	-912.6

表-4より、実測による河床変動量は $-1522.7m^3$ であるのに対して写真測量では $-912.6m^3$ という侵食となっている。この差異(約 $610m^3$)は、主として実測では50m間隔による縦横断測量によるものであり、写真測量では $2^M \times 2^M$ メッシュ

交点の計測によるという測定法が異なるために生じたものとみなされる。実測および写真測量の精度をみると、線的な精度については、実測によるものが良いとみなされるが、面的な精度では実測が50m間隔であるのに対して、写真測量は計測間隔が $2^M \times 2^M$ であることから後者の方が当然良いものと言えよう。

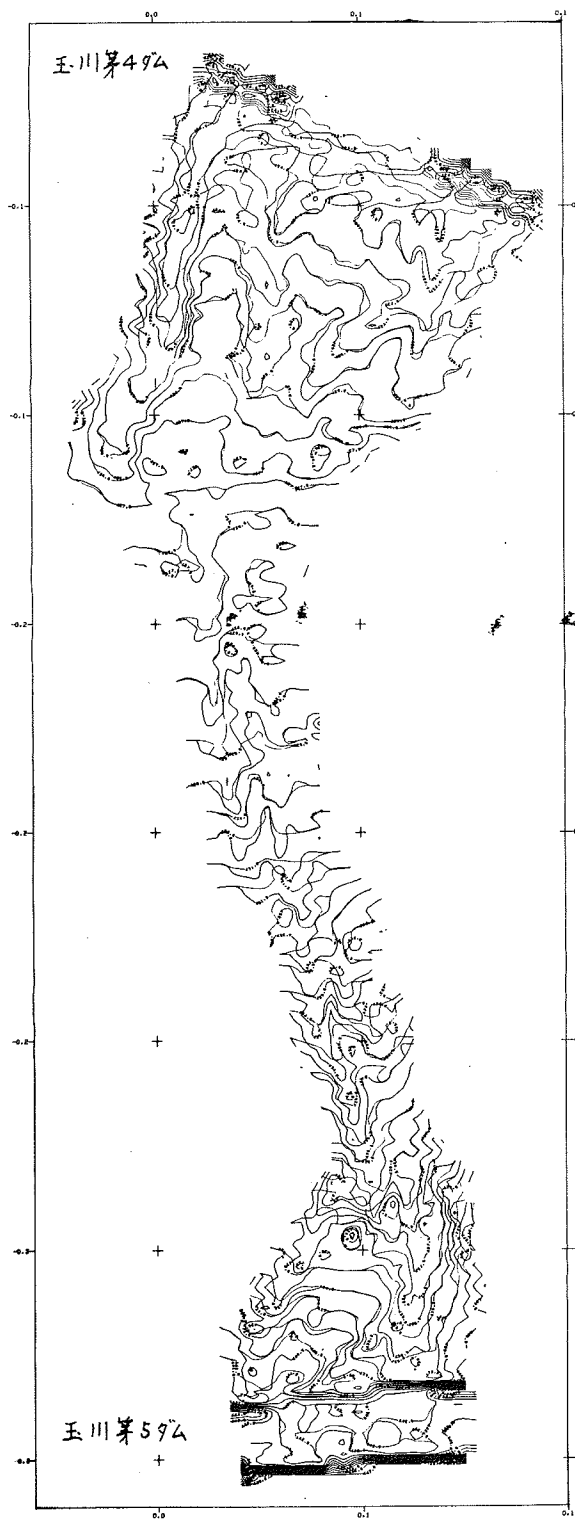


図-3 コンター図 (縮尺 $\frac{1}{500}$ と縮小編サン)

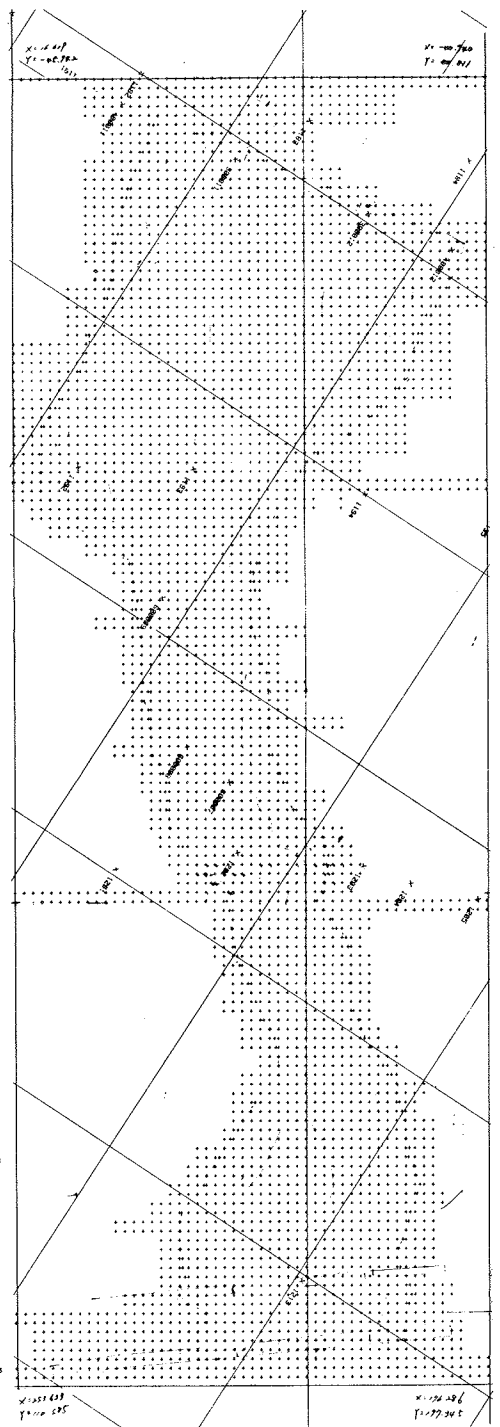


図-4 メッシュ位置図

7. おわりに

ここで、ヘリコプターを利用した写真測量の利点は、前記の精度によって①地上縦・横断測量による図面縮尺と同等の大縮尺の図面が作成できる。②実測が不可能な場所でも容易に短時間で測量できる。③短時間の撮影により、洪水直後の河床状況がとらえられる。④洪水直後および定期的計測によりダム効果の検討のためのダム堆砂勾配・ダム調節量等の把握が可能となろう。欠点としては、①下流大河道の水面下の底床状況を精確に把握することはできない。