

II-200 室内水路の砂礫堆上の表面流速の測定

法政大学工学部土木工学科 正会員 西谷 隆 亘
正会員 大嶋 太 市
正会員 宮下 清 榮
正会員 牧野 立 平

1. はじめに

水深の小さい移動床流れの流速は、非接触型の測定が望ましい。カメロン効果にもとづく写真計測は、木下により実河川や実験室内の砂堆を模した固定床上で行なわれ、その有用さが報告されている¹⁾。本稿は実験室内水路での砂礫堆上の表面流速の写真測定結果の一例の報告である²⁾。

2. 実験方法

可傾実験水路(長さ40m, 幅1m, 高さ0.8m)に平均粒径0.7mmの砂を均一に敷き坦し、所定の勾配にし、所定の流量を通水して、砂礫堆を形成させる。実験方法の詳細は既報と同様である。

3. 流速の測定

写真計測により砂礫堆上の表面流速の測定を行なう。写真計測はカメロン効果に基づく木下の開発した方法による。

《測定手順》 シャッター操作を連動させた2台のカメラを水路上にセットし、撮影区間の上流約10mの点からトレーサーを水路幅全面に均一に浮遊するように散布する。対象のトレーサーの移動速度に応じたカメラのシャッター速度、露出時間および2台のカメラのシャッター時間差を設定し、撮影を行なう。こうして水表面のステレオ写真が得られる。

《トレーサー》 トレーサーとして直径2mmの電算機パンチ屑を用いた。流下して行くにつれてトレーサー疎密部分が発生するが、これは流速分布の反映されたもので避けられない。

《写真解析》 通水中のステレオ写真の個々のトレーサーの軌跡をステレオコンパレータにより、読み取る。空間補正は写真上の基準点によりアフィン変換により行なった。トレーサーの移動量と2台のカメラのシャッター時間差により流速を求めることができる。

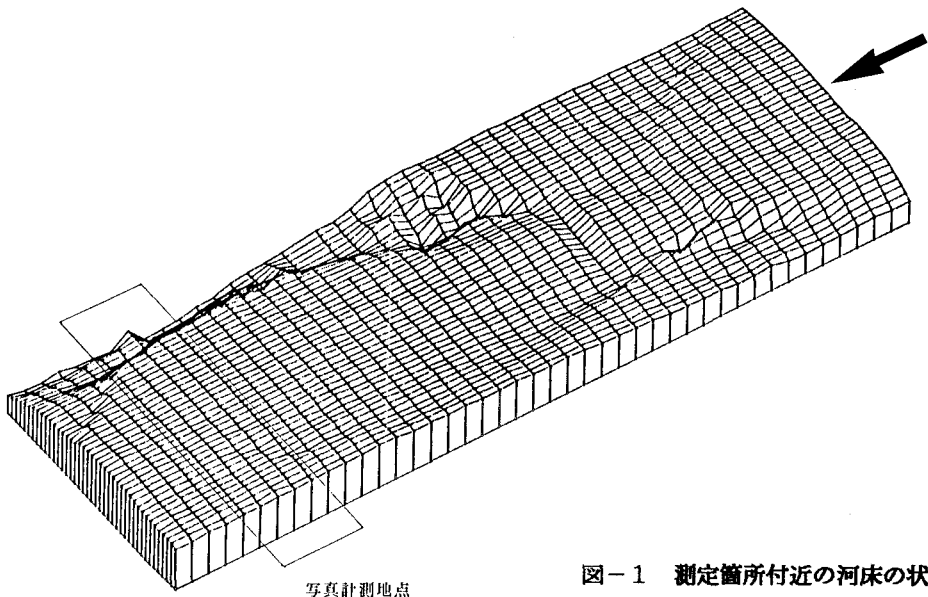


図-1 測定箇所付近の河床の状況

4. 測定結果および考察

複列砂礫堆の形成されている測定箇所付近の河床の状況を図-1に示す。これは表面流速測定後に通水を停止し、ポイントゲージと同じ原理の砂面測定器により得られたものである。図-1中の写真計測点での表面流速分布を水路縦方向に拡大して図-2に示す。その流向が分かるようにベクトル図で流速を表現すると図-3のようになる。砂礫堆の深掘れ部に流速の大きいものが集中していて、河床に応じた水の流れがよく読み取れる。

横断面方向の流速分布として整理したものが、図-4である。水路横断方向に64分割して、分割区間毎の平均値である。両端の流速が大きいのは側壁の影響を受けているものであろう。必ずしも流れの中央部の流速が大きくないことが知れる。更に興味深いことは平均流速の大小が交互に現われていることであり、流れの構造を示唆しているものと思われる。

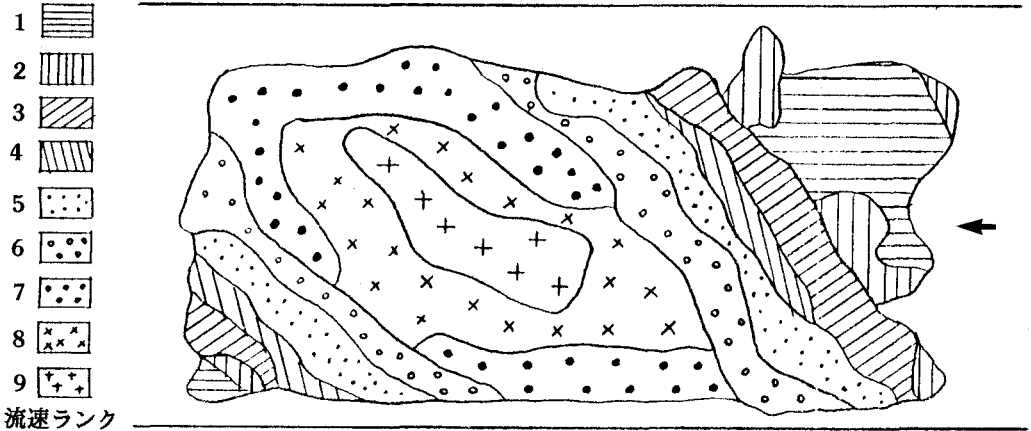


図-2 表面流速分布図

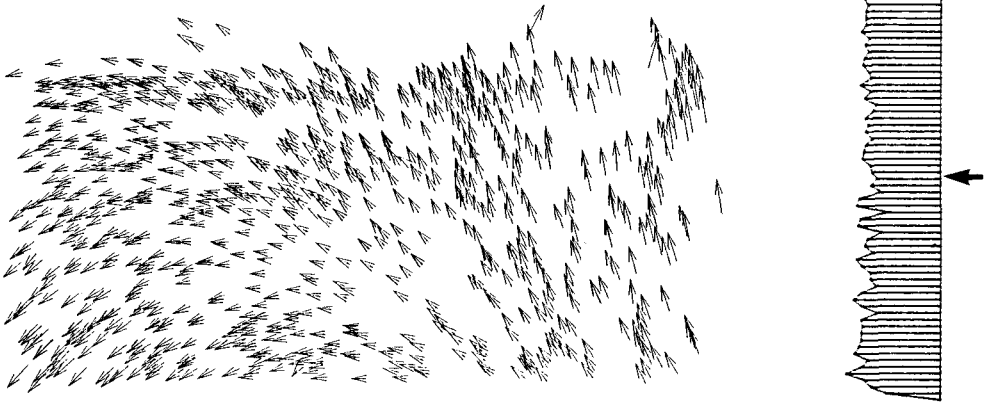


図-3 表面流速ベクトル図

図-4 横断方向の流速分布図

5. おわりに

今回の流速分布は相対的な量で示されているが、時間測定を正確にすること、また、レンズの収差補正を行なうことなどにより絶対量で表現する必要がある。

末尾ながら、研究全般に亘り御指導を賜っている木下良作博士に心より御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 木下良作: 複断面水路の河道線形と低水河岸周辺流況に関する実験的研究, 文部省科学研究成果中間報告書 pp.47-56, 昭和60年10月
- 2) 拙著: 普通カメラによる表面流速測定を試み, 第15回関東支部技術研究発表会講演概要集, pp.104-105, 1988