

法政大学工学部土木工学科 正 会 員 西 谷 隆 亘

正 会 員 牧 野 立 平

学生会員 土 屋 直 也

学生会員 竹 本 康 之

1. はじめに

実際河川では、流水の作用により河床に様々な河床波が形成される。木下は天塩川で小型音探機を用いて洪水時の河床波の測定を行い、その河床波の立体模型を示した¹⁾。実験水路の移動床流れでも、実際河川と同じく様々な河床形態が形成される。実験室や実河川での流れの写真計測も行われているが^{2) 3)}、河床変化との対応づけはまだ行われていない。

今回は通水中の河床波のステレオ写真により撮影し、通水中の河床状況の定量化を試みたので報告する。

2. 実験方法

実験水路(40m x 1m x 0.8m)に平均粒径 0.07cmの砂を敷き均し、所定の水理量(通水流量 12.4 l/s, 平均水深 3.29cm, 水面勾配 1/208, 平均流速 37.7cm/s)により河床波を形成させる。

①測定装置

写真計測用装置は、二台のモータードライブカメラを水路上方約2.5mの位置に流下方向並列にレンズ中心間隔約34.5cm(重複率80%程度)に設置した。また、ステレオ写真内に50cm立方の基準枠を写し込み、解析時の基準点とした。

②撮影方法

水面の乱反射を避けた位置に、500Wのフトリフレクタランプ2台を光源とし河床波の形成、変遷状況を時系列的にステレオ写真の連続撮影を行った。

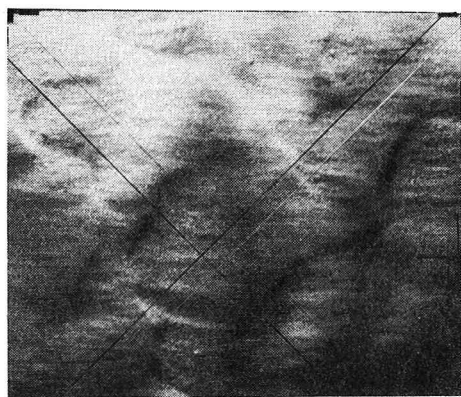
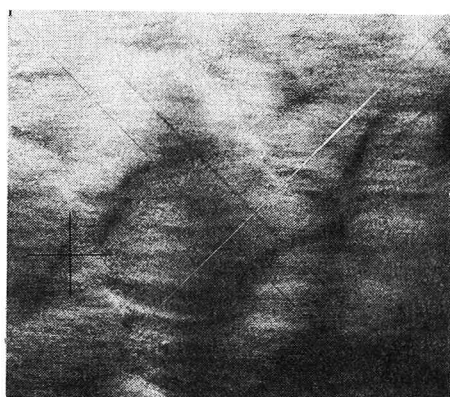
3. 測定結果および考察

撮影された通水中の河床波ステレオ写真の一部を写真-1(A), (B)に示す。光源と撮影高度の関係から、移動する砂粒が写真に定着されておらず、河床波のシャープな陰影が得られていない。そのため立体図化機での高低差計測では、砂面の凹凸の角が不明瞭なため位置決めは非常に困難である。河床波の任意位置の起伏量を基準点より計測した約 100点を基に写真を参照しながら河床等高線図に描いたのが図-1である。図示されたおおよその範囲は水路幅方向は約30cm、流下方向は約50cmである。

写真と河床等高線を比較すると、河床形態が良く表現されているのがわかる。河床等高線データを基に約 1200点の縦横断メッシュデータに補完定量化し、作図したのが図-2の河床鳥瞰図である。この図を見ると、河床波の限られた凹凸データを補完したためか、または水中写真のための光の屈折の影響のためか、河床形状が、通水停止後の水を抜いた状態で直接砂面計で計測したものに比べ、丸みをおびているように見受けられる。

水中の形成移動中の河床波の明瞭な写真を得るには、シャッタースピードを上げるための強力なライティング、カメラレンズの変更による焦点距離の変更と撮影高度および重複率の変更、基線長の拡大等の撮影諸条件の改善が必要である。

流下方向
→



(A) 写真-1 撮影されたステレオ写真 (B)

4. おわりに

屈折による水深の影響は評価されていないけれども、今回撮影された写真の水理条件は平均水深が3cm程度と薄いので、屈折を含んだまま写し込まれた写真の中心と端の屈折の影響の差異は少ないと思われる。

写真計測法を用いて、通水中の移動床に形成される河床波の起伏量とその時の表面流速分布を同時に定量化すること更に面的な移動床上の水深の計測も可能となれば、移動床流れの研究の有効な手法となる。

末尾ながら、研究全般に亙り御指導を賜っている木下良作博士および本学の大嶋太市教授、宮下清栄助手に心より御礼申し上げます。

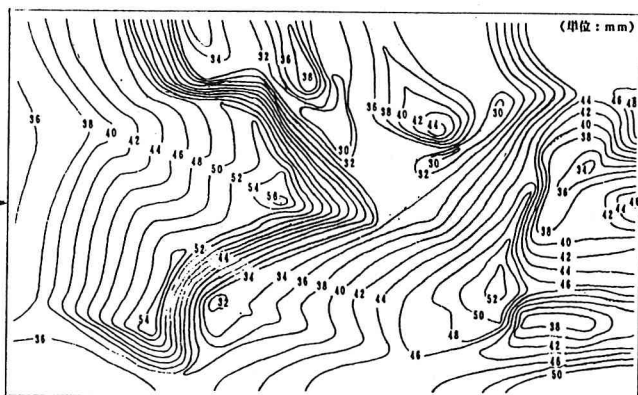


図-1 通水中の河床等高線図

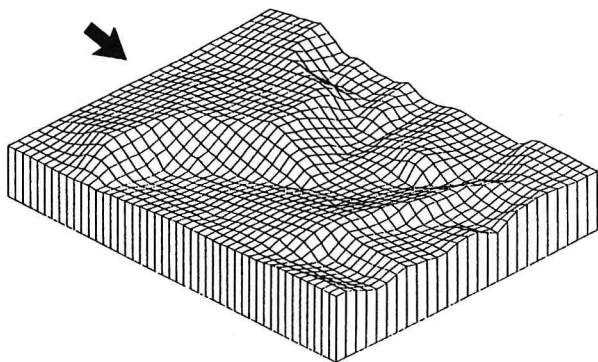


図-2 通水中の河床鳥瞰図

【参考文献】

- 1) 木下良作:洪水時の沖積作用調査と適正複断面河道に関する実験的研究, 文部省科学研究報告書自然災害特別研究(Ⅰ), 昭和62年8月
- 2) 木下良作・宇民 正・上野鉄男:洪水流航空写真の画像解析, 土木学会第45回年講, 第Ⅱ部門 pp. 404-405, 1990
- 3) 藤田一郎・河村三郎:画像計測による洪水流航空写真の解析, 土木学会第45回年講, 第Ⅱ部門 pp. 402-403, 1990