

水制におけるマウンドの効果に関する実験的検討

岐阜大学工学部 正 員 藤田 一郎
 岐阜大学大学院 学生員 中島 丈晴
 岐阜大学工学部 ○池田順一郎
 岐阜大学工学部 今村 正憲

はじめに

実河川に設置された水制間には浮流砂等の堆砂によっていわゆるマウンドが形成される¹⁾。本研究では、マウンドを模擬した水理実験を固定床を対象として行い、その相対高さが水制間循環流に与える影響について検討する。流れ場の検討は主として表面流の詳細な画像計測によって行った。

実験方法

本実験では、長さ 7 m、幅 0.3 m、勾配 1/420 のアクリル製循環開水路を用い、一定流量 $1.09 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ 、平均水深 $H=2.5 \text{ cm}$ の流れを対象とした。トレーサーには平均粒径 0.6 mm のおが屑を用い、水路上部からシャッター速度 1/500 に合わせたデジタルビデオカメラ (Sony 製 VX1000) で撮影した (図 1)。

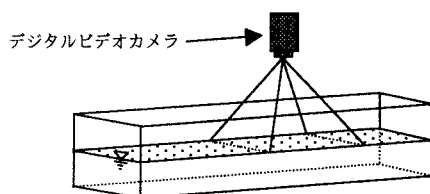


図 1 計測状況

水制模型には透過性水制と不透透性水制の 2 種類のモデルを用い、本研究では前者の透過率を約 50% とした。不透透性水制には木材を用い幅 3 cm、高さ 4.5 cm、水制長 10 cm とした。一方、透過性水制には高ナットを前述の不透透性水制とほぼ同じ大きさに組み合わせたものを用いた。水制は 10 cm 間隔で 5 基設置し、図—2 に示すように 3 通りのマウンド高さ Z に対して検討を行った。すなわち、1) マウンドのない場合 ($Z/H=0$)、2) 厚さ 1 cm のマウンドを各水制間に敷きつめた場合 ($Z/H=0.4$)、さらに 3) マウンドの厚さが 1.5 cm の場合 ($Z/H=0.6$) の 3 ケースを対象とした。尚、本研究ではいずれのケー

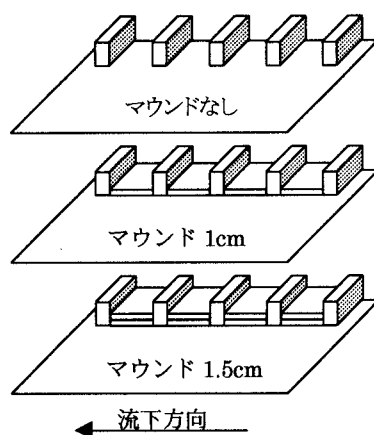
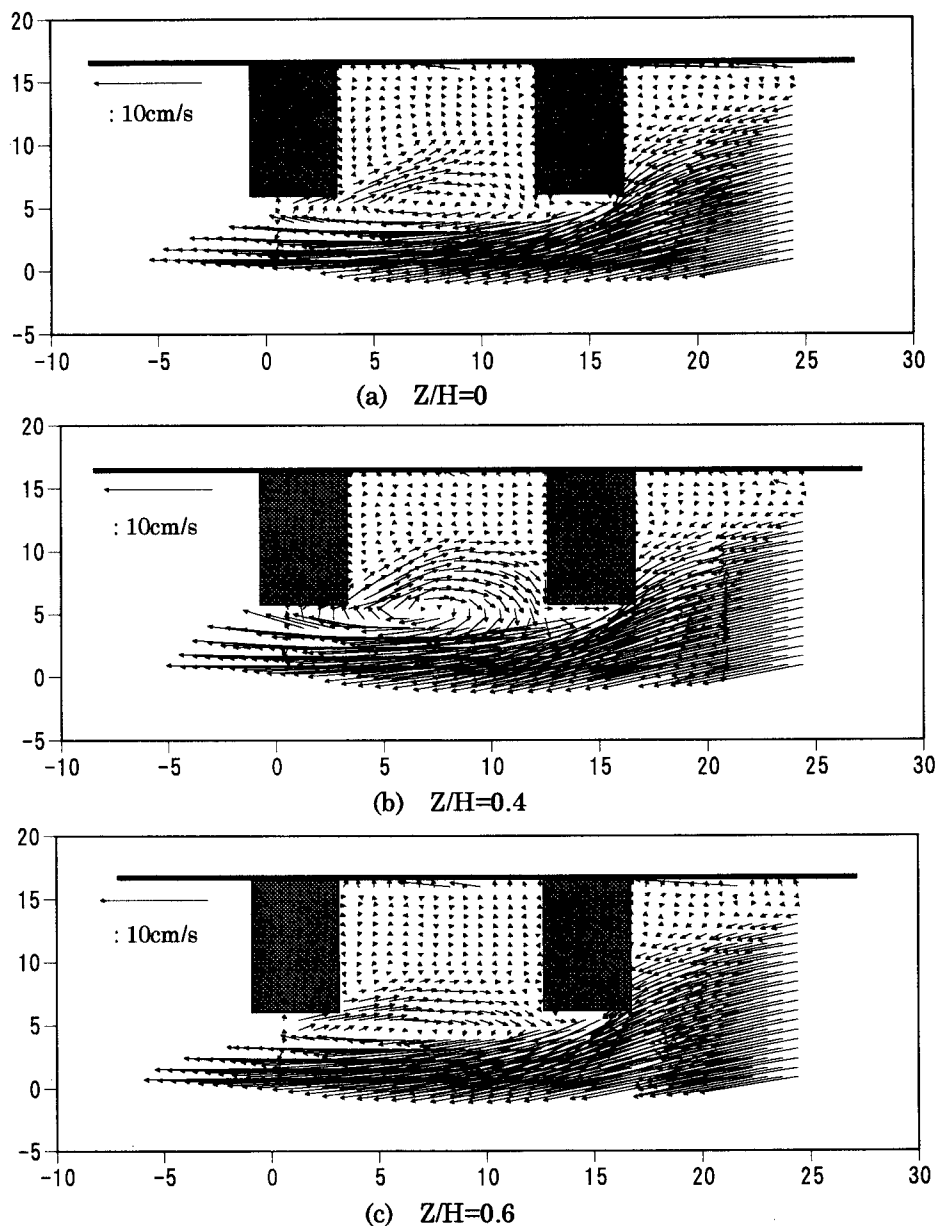


図 2 マウンドの設置方法

スも非越流型水制工を対象としている。撮影画像はまずパソコンベースのノンリニアビデオ編集装置 (Epson 製 Creasense) を用いてムービーファイル化、次に 720x480 画素の個々のビットマップファイル (BMP) に分割した後に gray level の濃淡バイナリファイルに変換し、PIV 解析に用いた。PIV 解析における画像間隔は 1/30(s)、テンプレートサイズは 31x31 画素である。計測は、各水制間をズームアップしたケースと水路幅全体を対象とした場合に分けて行った。本研究では、各ケース、10 秒程度の画像 (約 300 フレーム) を用いた結果から平均場の計算を行った。

結果および考察

ここでは、不透透性水制による結果の一部を示す。図—3 に最上流端の水制間 (上流側から第 1、第 2 水制と名付ける) の平均流速ベクトルを比較した。各ケースとも、第 2 水制先端付近から、水制内部に向かう循環流が確認できるが、循環流の規模は $Z/H=0.4$ の場合が最も大きくなっている。これは、マウンドの側壁に沿って生じるいわゆる斜昇流が水



図—3 第1、第2水制間の平均流速分布

制内部に引き込まれていることが、その要因の一つと考えられる。また、このケースでは、循環流の中心が水制先端を結ぶ線上に存在している。これは、マウンドの存在する現地河川の水制においても確認されている。また、マウンド高さが大きくなるとマウンド壁面の抵抗等の影響で、逆に循環流規模は小さくなっている。 $Z/H=0.6$ のケースでは、水制前面の流速が他の場合と比較して加速されている点が注

目される。

おわりに

今後は、他の水制区間に関する検討、透過水制による影響および水制に対する主流方向が変化したケースにおける検討を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 藤田ら：多重合成法による現地河川流の可視化画像解析、応用力学論文集、Vol.1, pp.729-736, 1998.