

II - 23

支川が合流する河川湾曲部の水制群の効果に関する実験的研究

日本大学大学院 学生員○熊田 章

日本大学工学部 正 員 高橋 迪夫

日本大学工学部 正 員 木村 喜代治

1. まえがき

本報は、支川が合流する河川湾曲部に設置された水制群に注目し、合流部において形成される複雑な流れにおける水制の効果を本川と支川の流量比、水制の越流・非越流等の流況を変化させながら、模型実験によって系統的に検討しようとするものである。

2. 実験装置および方法

実験に用いた模型河川と水制は、実河川・水制に対して水平方向 1/200、鉛直方向 1/100 のひずみ縮尺を有する固定床水路と不透過水制であり、実河川の粗度に合わせるようにモルタルで作製した。実験では本川流量を $1000\text{m}^3/\text{sec}$ 、支川流量を $1000\text{m}^3/\text{sec}$ とし、水制が設置された状態と設置されていない状態での減勢効果および水はね効果などの水制周辺の流況を比較、観察した。なお合計流量 $2000\text{m}^3/\text{sec}$ は出水確率約 5.5 年に相当する。さらに、2成分電磁流速計を使用して水路の種々の断面における水平2方向の流速成分の計測を行った。

3. 実験結果および考察

図-1 は水制天端における流速ベクトル図であり、(a)は水制が無い場合、(b)は水制が有る場合である。水制が無い場合は湾曲部で水流が⑥-⑦断面間と⑩-⑪断面間の左岸に衝突していることがわかり、衝突後に水流が強く主流側へ戻されている。一方、水制が有る場合は減勢効果が大きく現れており、水制域での水流が下流に向かうにつれて徐々に弱められていることがうかがえ、同時に水制によって水はねが生じていることもうかがえられる。図-1(a)、(b)を比較して特に水制域内において水制の効果が大きく現れている個所は第三水制周辺であり、平面的に見たこのベクトル図からも水制域の流れがかなり複雑になっていることが確認できる。

図-2 は水制の効果が大きいと思われる第三水制の横断方向および流下方向の流速分布図であり、(a)、(b)はそれぞれ水制が無い場合と水制が有る場合である。水制の先端位置を $y=0$ とした水平距離 y と水制長 D との比を横軸にとり、水制天端高を 0 とした鉛直距離を縦軸にとったものである。(a)より流下方向の流速分布からは横断面内でほぼ一様であることがわかる。一方、横断方向流速はすべてが左岸側に向いていることが見られる。次に、(b)の流下方向分布からは y/D が約 -0.53 付近の水制域より左岸側にかけて徐々に減勢効果が現れており、水制の無いときに比べて全体の流速も若干小さくなっていることが認められる。一方、横断方向分布からは水制による水はね効果がみられ、特に河床側での効果が大きいことが理解される。

図-3 は第三水制直上流部⑧断面の流速を水制が無い場合と有る場合の比をとって、減勢している割合を示したものである。 $y/D=-0.88$ の位置が水路最深部であり、水制先端部は 0 の位置である。 $y/D=0.88$ 付近から左岸側(グラフ左側)にかけて水制が有るときの流速は徐々に小さくなり、 $y/D=-0.88$ (最深部) 付近の減少率は水制の無いときと比べて約 50%程度流速が減少されることがわかる。

4. まとめ

- (1) 4 基の水制すべてにおいて流れに対する減勢効果を伴うことが確認できた。
- (2) 第三水制の横断方向分布図より、水制の水はね効果は河床側でより顕著に現れた。
- (3) 第三水制においては水制域での減少率が 50%程度となることがわかった。

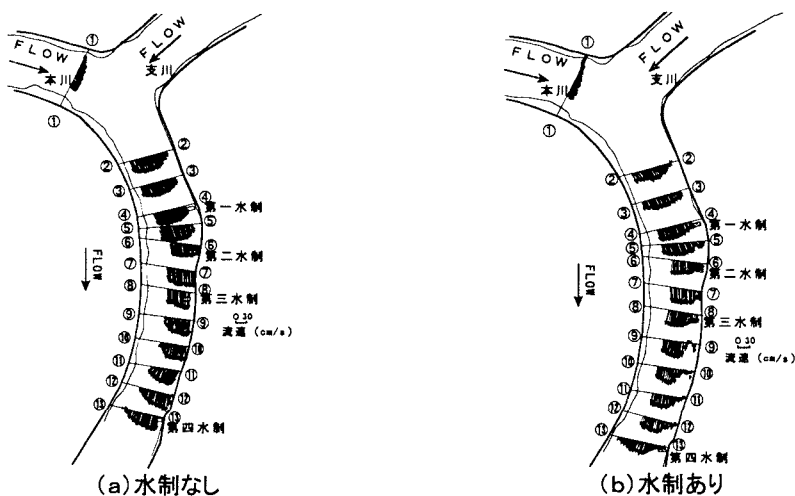
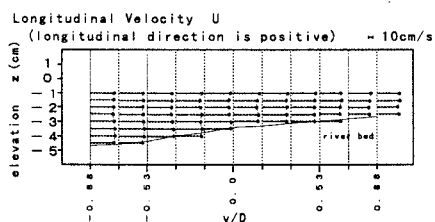
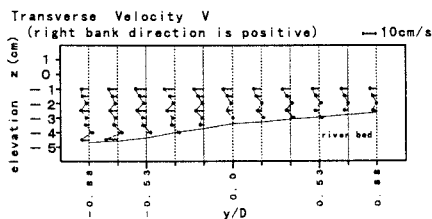


図-1 水制天端高さにおける流速ベクトル

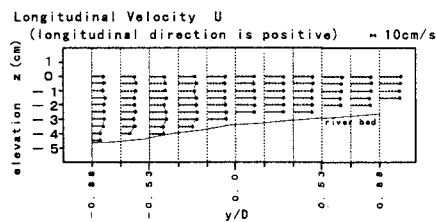


流下方向流速分布

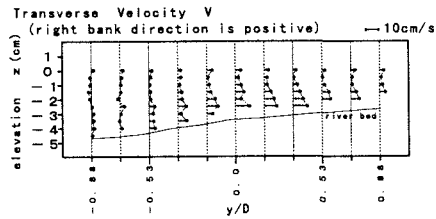


横断方向流速分布

(a) 水制なし



流下方向流速分布



横断方向流速分布

(b) 水制あり

図-2 第三水制における流速分布

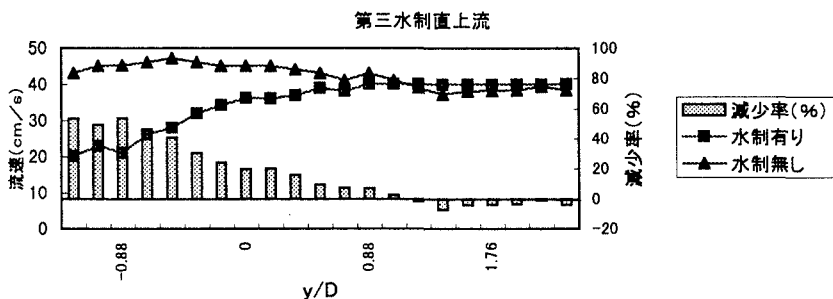


図-3 第三水制直上流における流速減少率

実河川流量 本川:1000m³/sec 支川:1000m³/sec