

## II-74

## 河川湾曲部水制群の非越流時における流れについて

日本大学大学院工学研究科 学生会員 高島 裕司

日本大学工学部

正会員 高橋 迪夫

日本大学大学院研究生

横田 譲

## 1. はじめに

我が国における河川特性に適応して築き上げられた伝統的河川工法のひとつの水制工は近年多自然型工法として見直され始めている。水制工は治水と環境とを調和させる可能性をもち、多様な河川環境を生み出す魅力をもっている。

本報は、実河川における支川の合流する河川湾曲部に設置された水制群をモデルとし、合流後における流れに対して水制周辺の非越流時における流れの特性を水利模型実験により検討しようとするものである。

## 2. 実験装置及び方法

実験に用いた模型水路と水制は、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水制を用い、実河川の粗度に合わせるようにモルタルで作製した。実験は実河川の本川 210m<sup>3</sup>/sec、支川 30m<sup>3</sup>/sec に対応した流量、水面勾配は 1/1100 とし、透過型、不透過型の 2 種類の水制を用い、水制設置数を 4 基と 7 基の 2 パターンずつ、また、透過、不透過の水制を組み合わせた混合型水制の計 5 パターンでの流速と水位の計測を行った。なお、4 基はモデルとした河川の現状における水制工の設置数であり、7 基はより望ましい水制工の間隔として横田らに<sup>1)</sup> によって検討された設置数である。また、混合型水制は横田らの水制間隔を基準とし、モデルとした河川の不透過水制 4 基に、第 1, 5, 6 水制に透過水制を設置したものである。流速の測定は 2 成分電磁流速計を用い、図-1 に示す水路の各断面における流下方向と横断方向の流速を計測した。測点は各断面の最深部を基準とし、水平方向は 2 cm 間隔に、鉛直方向は電磁流速計のセンサーの都合上、9.5 mm 上方より 5 mm 間隔で行った。また、水位の測定はポイントゲージを用い、各断面の横断方向に 1 cm 間隔で行った。

## 3. 実験結果および考察

図-2、図-3、図-4 はそれぞれ、5 パターンにおける水面付近の流速ベクトル分布である。図-2 に

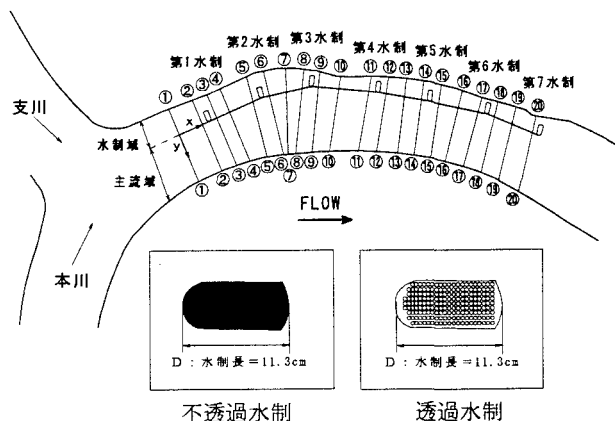


図-1 模型水路および計測断面

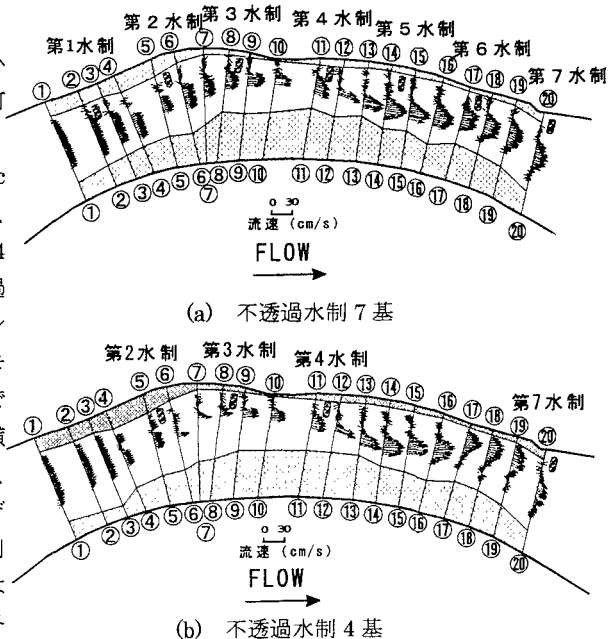


図-2 不透過水制の水面付近における流速ベクトル

において不透過水制7基を設置した場合では全体的に水制群としての効果がみられている。このことは水刼ね効果により河川中央部に流速の早い領域が存在していることからわかる。また、水制域と主流域とで異なる流速場を形成していることがわかり、水制域と主流域とで水の循環が極端に少ないことが考えられる。一方、4基設置した場合においては⑪断面付近までは同様の流れが形成されているが、⑫断面以降では水制長に対して水制間隔が長いために⑪断面付近から水制域内に入り込む流れがみられ、左岸側で流速が早くなっていることがわかる。また、両方のパターンにおいて水制域内で反時計回りの弱い渦運動が生じていることがみられ、水制背後においては死水域と考えてよいほどの流速の小さい領域が存在している。

図-3の透過水制の場合では不透過水制に比べて全体的に減勢の割合は少ないが、水制域では渦運動が生じておらず、透過することにより、緩やかな流れを形成していることがわかる。また、4基、7基どちらの場合においても全体的に同じような流れが確認できる。透過水制4基の場合では不透過水制4基と異なり、水制間隔の長い⑪断面付近で水制域へ入り込む流れはみられない。これは水制域内で左岸側に沿って流れている流れが主流域側から入り込もうとする流れを妨げているためと考えられる。また、主流域と水制域での流速差が大きいことにも一因があると思われる。

図-4は混合型水制のパターンの流速ベクトル分布である。この図より、第6水制下流の⑬断面の水制域において順流と逆流の混在した流れが一部見られる。一方、⑭断面のベクトルの大きさ、方向から第5水制を逆流しながら透過している流れが見られ、⑫断面から⑬断面の水制域において一つの渦領域が形成していることが推測される。⑫断面から⑬断面において不透過水制4基と類似の流速場が形成されていることがわかる。また、⑬断面以降では不透過水制7基の場合と類似の流速場が形成されていることがわかる。これらは第6水制が不透過水制としての機能を一部示したことによるものと考えられる。

#### 4. まとめ

以上の検討より、透過水制、不透過水制のどちらにおいても主流域と水制域で異なる流速環境を生み出し、水制域において洪水時では水生生物の避難場所ともなり、また、平水時では穏やかな場所を好む水辺の生物たちの棲み家となり、多様な生態系、景観を創造できることも考えられるが、水制域内においての水の循環という点を考慮すると水制内部を通過させることによって減勢効果を生み出せる透過水制の方が利点はあると考えられる。

《参考文献》 1) 横田・高橋：土木学会第54回年次学術講演会 pp.198～pp.199、1999

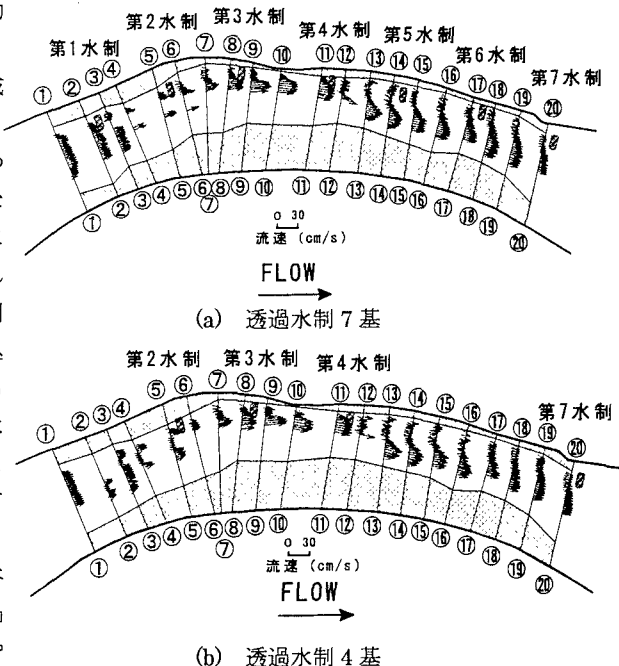


図-3 透過水制の水面付近における流速ベクトル

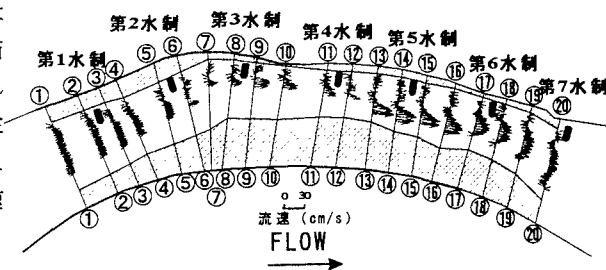


図-4 混合型水制のパターンにおける水面付近の流速ベクトル