

II -99

河川湾曲部水制群の越流時における効果に関する実験的検討

日本大学大学院工学研究科 学生員 ○横田 譲
日本大学工学部 正 員 高橋 迪夫

1. はじめに

一般的に河川湾曲部は河岸や河床の洗掘が起こりやすいため護岸が必要とされる。その対策のひとつとして水制工があるが、環境面等の問題から最近見直され始めている。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て、出水時の流れにおける水制工の効果を水理模型実験によって検討したものである。

2. 実験装置及び方法

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、実河川の粗度と合わせるようにモルタルで作製した。流量は実河川の本川 $2100\text{m}^3/\text{s}$ 、支川 $300\text{m}^3/\text{s}$ （10 年に 1 度程度の出水に相当）に対応した流量とし、水面勾配は 1/1100 で、水制が設置されていない場合、透過水制の場合、不透水水制の場合の流れの比較を行った。また 2 成分電磁流速計を用い、Fig.1 に示す計測断面における水平 2 方向流速成分を測定した。測点は各断面の最深部を基準とし、水平方向 2cm 間隔、鉛直方向はセンサーの都合上、最深部から 9.5mm 上方より 5mm 間隔で測定を行った。

3. 実験結果及び考察

Fig. 2 は水制天端高さ付近における流速ベクトル図である。水制が設置されていない場合には、流れの速い領域は⑤断面付近から徐々に左岸側へ移動し、⑧断面以降では左岸側に集中している。一方、透過水制、不透水水制の場合では流れが水制域で減速され、特に③～⑤断面及び⑨断面以降ではその傾向がよく見られる。しかし透過水制の場合では全体的に減勢の割合が少ないことがわかる。また⑦、⑧断面付近の水制域では他の断面に比べて減勢の割合がいくらか少ないが、これはこの付近で流水が左岸側に多く寄っているためと考えられる。これより、⑨断面以降の水制域の減勢の割合から見て第 4 水制の持つ減勢効果が大きいものと考えられる。

Fig. 3 は第 4 水制直上流である⑧断面における横断方向流速の分布である。図中における横軸 y/D は水制先端位置を $y=0$ とした水平距離 y と水制長 D の比である。また縦軸 z は水制天端高さを 0 としたときの鉛直距離である。水制の設置していない場合、流れは水制天端高さより上方では左岸側、河床付近では右岸側を向いていることがわかる。これより湾曲の影響による螺旋流が存在しているものと考えられる。また透過

キーワード：水制群、河川湾曲部、固定床、模型実験

連絡先：〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1 Tel024-956-8719

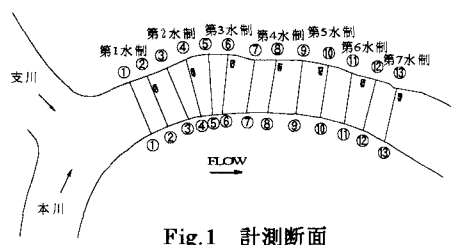


Fig.1 計測断面

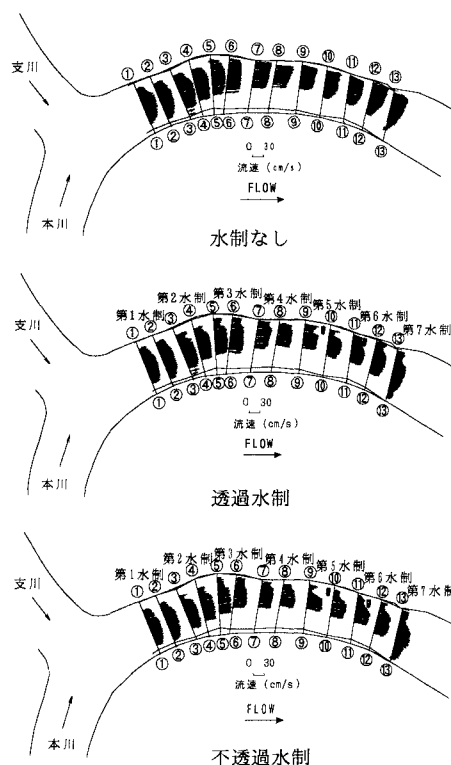


Fig.2 水制天端高さ付近の流速ベクトル

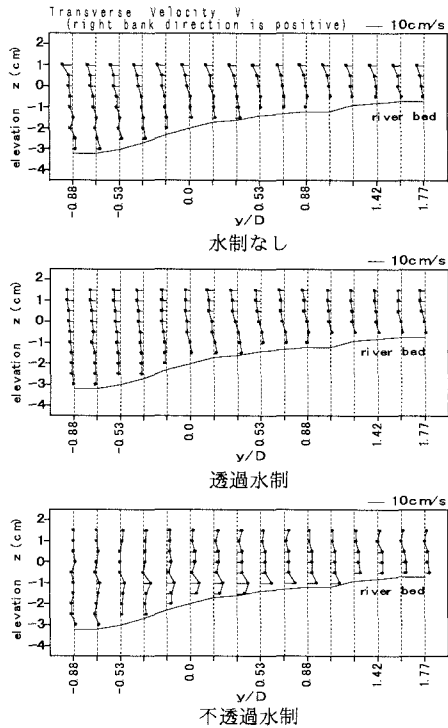


Fig.3 ⑥断面における横断方向流速の分布

水制の場合においても同様の流れが見られるが、水制域においては抑えられていることがわかる。一方、不透過水制の場合では流れが顕著に右岸側を向いていることから水制効果を得られており、特に水制先端付近ではよく現れている。このことから、水制域側から主流域側へ流れの方向を向けさせており、不透過水制の機能を十分果たしていることがわかる。

Fig.4 は対数則を適用して求めた底面せん断応力のコンターである。水制の設置していない場合の底面せん断応力は⑥断面以降から左岸側で徐々に大きくなりはじめ、⑦断面以降では左岸側の河岸付近で顕著に大きくなることからわかる。また⑧断面付近が最大となっており、この付近の底面せん断応力を抑えることが重要なものと考えられる。一方、透過水制、不透過水制の場合においては水制を設置したことにより、底面せん断応力は左岸側で小さくなり、河道の中心付近が大きくなることから、水制の効果が現れていることがわかる。

Fig.5 は各断面の水制中央 ($y/D = -0.5$) における水位を表したものである。この図では⑬断面の最深部をとったときの水位を表している。不透過水制の場合では大きく水位が上昇しているが、透過水制の場合ではある程度水位の上昇は抑えられていることがわかる。

《おわりに》今回は越流時という比較的流量の大きい場合について実験を行ったが、今後は環境面なども考慮して非越流時の場合等の実験を行い、さらに検討を重ねていきたい。

本研究は日本大学学術助成金の補助を受けたことを付記し謝意を表する。

《参考文献》1) 熊田・高橋・木村：土木学会第 52 回年次学術講演会、pp.670～pp.671、1997

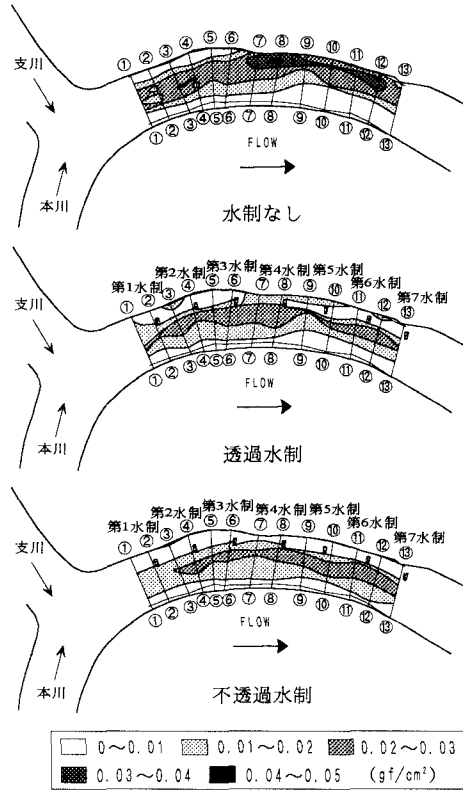


Fig.4 底面せん断応力のコンター

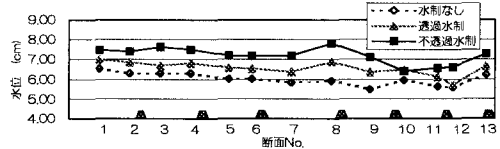


Fig.5 水制中央における流下方向の水位変化