

複断面蛇行河道の低水路における水制配置法

広島大学工学部 正員 福岡捷二
 広島大学工学部 正員 ○大串弘哉
 広島大学大学院 学生員 加村大輔

1. はじめに

水制工やベン工は、河岸侵食の制御を目的に、河川の水衝部や洗掘を受けやすい箇所に施工されてきた。蛇行した河道においては、湾曲の外岸からその下流の水衝部にかけて深い侵食が起こりやすく、この場所に水制が多く設置されている。¹⁾我が国の河川の大部分は複断面形状であり、一般的には低水路と堤防は異なる線形を持ち、高水敷の幅は縦断方向に変化している。そのため洪水時には高水敷上の流れが低水路に出入りし、流況は単断面流れのそれとは大きく異なる。²⁾

本研究は、このような単断面蛇行流れと異なる複断面流れにおいても、従来の水制工配置法が機能するのかについて、一定の蛇行度と位相差を持つ実験水路について検討するものである。

2. 実験方法

実験は、図-1に示す直線堤防の間に蛇行した低水路がある複断面水路を用いて行った。表-1に実験の諸元を示す。高水敷上には粗度付けのため人工芝を貼りつけ、低水路内にはほぼ一様粒径の砂 ($d_m = 0.8\text{mm}$) を敷いている。通水時の動的平衡が保たれるように低水路上流端で給砂を行っている。実験は、水制を設置しない場合(実験1)、水制群を湾曲の最大曲率断面の下流外岸側に設置した場合(実験2)、湾曲の最大曲率断面の上流内岸側に設置した場合(実験3)の3ケースについて、河床の変動を計測した。表-2に水制の諸元を、表-3に水制の配置及び設置基数を示す。

3. 水制の設置による河床形状の変化

図-2は各実験ケースの低水路の平均水面高、平均河床高の縦断分布図である。各実験ケースとも、水深の縦断分布は

ほぼ同じであり、平均的な河床高は初期河床高に保たれている。流速が速くなる内岸側に水制を設置し河積を減じても水位の上昇が見られなかった。この理由は水制によって低水路内の流れがかなりの程度均一化し、低水路の全断面を有効に使

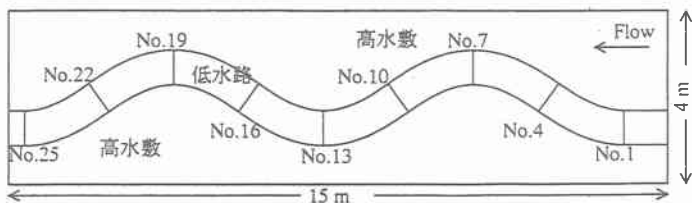


図-1 実験水路平面図

表-1 実験諸元

水路長	15.0 m
水路幅	4.0 m
低水路幅	0.8 m
水路勾配	1/600
蛇行長	7.5 m
最大偏角	35°
流量	54 l/s
給砂量	100 cc/min

表-2 水制の諸元

長さ	10 cm
幅	3 cm
水制天端高	高水敷高
水制間隔	25 cm

表-3 水制の配置及び設置基数

	配置断面	基数
実験1	なし	なし
実験2	7~10 右岸 13~19 左岸	11基 17基
実験3	4~7 左岸 10~13 右岸 16~19 左岸	8基 8基 8基

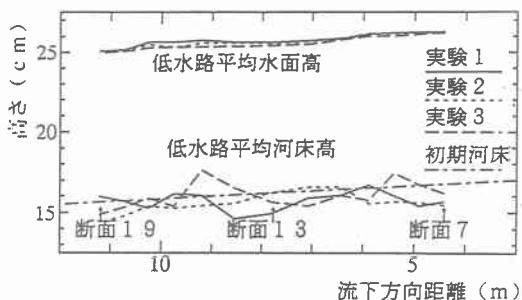


図-2 低水路の平均河床高と水面高の縦断分布図

った流れとなっているためと考えられる。

図-3～6は、各実験の通水6時間後における初期河床高からの変動値のコンター図である。水制を設置しない場合(実験1)は、複断面蛇行水路における特徴的な河床形態をよく示している。すなわち、同じ形状の水路で行われた単断面蛇行水路の実験の場合は、河床の深掘れは常に湾曲の外岸側で発達する²⁾が、複断面の場合、洗掘箇所は最大曲率断面の直上流内岸側で発達し、徐々に低水路の中央へ移行してゆき、次の最大曲率断面の直上流内岸へと連なる。また堆積箇所は最大曲率断面の直下流内岸(断面10、16)に現れている。本実験条件では、湾曲の外岸側からその下流(断面7～10、13～16)にかけては、初期河床のままである。

実験2は、一般的な水制設置法である。湾曲下流の外岸を中心に水制群を設置した場合である。ただし、2番目の水制群は次の最大曲率断面まで延長して設置した。複断面河道では、その設置位置は元々河床変動の小さい箇所であるため、水制設置の影響は小さく、全体的には実験1とほぼ同じ形状を示している。ただし、水制群による水はねの効果により、断面10の左岸側の堆積が無くなったほか、断面13の洗掘箇所も若干中央に移行している。また、断面16は水衝部にあたり、水制の存在のために実験1より局所的に大きな洗掘が起きている。

実験3は、実験1で生じた内岸の深掘れを防ぐのを目的として、最大曲率の上流の内岸側に水制群を設置した場合である。この部分に水制群を配置することで主流は水制周りで減速し、湾曲内岸の洗掘は抑えられるとともに、水制群の水はねによりその下流(断面8～10)では流れが均一化し、深掘れは小さくなる。しかし次の水制群の最上流部(断面10と16)が水あたり部となり洗掘が見られた。この場合、河床変動は全体的に抑えら

れ、効果的な水制配置となっている。

この条件での最適な配置は、内岸に設置される水制群を、その直上流の水制の水はねによって主流が上流側に移行する分だけ全体的に上流に移動させ、水あたりを水制群の中央で生じさせるようにすることである

参考文献

- 1) 福岡・渡辺ら：
水制工の配置法の研究、土論No.443 / II-18、1992
- 2) 西村・福岡ら：
緩傾斜河岸の配置法の研究、土論No.533 / II-34、1996

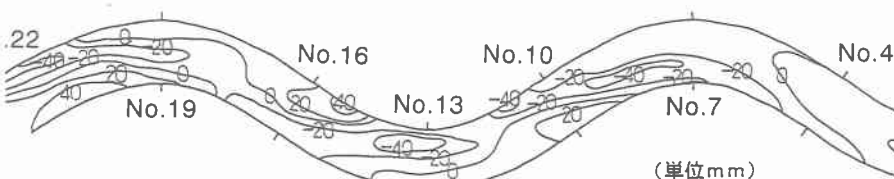


図-3 実験1の河床変動コンター図(通水6時間後)

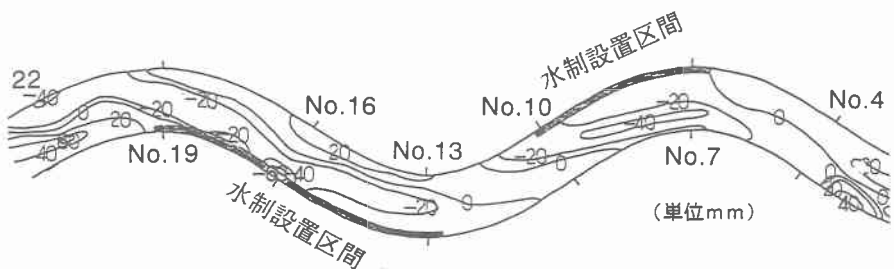


図-4 実験2の河床変動コンター図(通水6時間後)

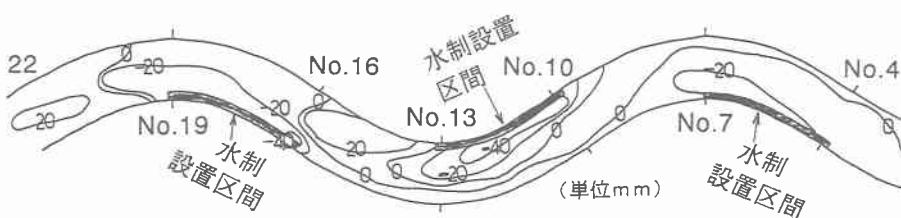


図-5 実験3の河床変動コンター図(通水6時間後)