

第Ⅱ部門 緩湾曲部における砂州の形成および水制による制御に関する模型実験

立命館大学大学院 ○学生員 松田幸祐 立命館大学理工学部 正会員 中川博次
立命館大学理工学部 正会員 江頭進治 立命館大学大学院 正会員 片山直哉

1.はじめに

河道湾曲部の外岸においては、流れの集中が起こるばかりでなく2次流が生じ、外岸部には洗掘、内岸部には砂州が発生し、河川管理上憂慮すべき問題が生じてくる。このような弊害を取り除くためには、河川蛇曲部の流れをコントロールすることにより砂州をフラッシュするかあるいは規模を縮小することが必要であり、さらに水衝部の流れを緩和することが必要である。ここではそのための工法として水制工を取り上げ、それによる有効な制御法について検討する。

2.実験方法および条件

実験は実河川を想定し図 1 に示す模型水路を用いて行った。

流砂のある河川の上流にダムが建設されると上流からの土砂がダムにより遮断されるため下流の河床は次第に低下するとともにアーマーコートが形成される。本実験ではまずそれを再現する。河床材料には混合砂を用いて初期河床形状は平坦とし、給砂なしで平衡状態に達するまで通水した(case1)。case2 から case6 までは case1 の最終河床形状を初期河床として実験を行った。

次に細砂を給砂することによって砂州を形成する。河床低下が進み、河床材料が粗粒化している河川においては流砂はほとんどオーバーパッシングロードであって、砂州はこのオーバーパッシングロードを構成する砂礫から構成されていると考えられる。したがってそれらを考慮して給砂条件を設定した。

砂州を形成した後、水制を設置する。水制は不透透、非越流、高さ 15cm、底辺 4.5cm、幅 2.5cm とした。また水制は出し工とし、設置位置と数によって表 1 および図 2 に示すように 4 ケースに分けた。ここで河床の局所洗掘によって水制が倒れないように水制の下に金網を敷いた。

実験では水制設置の前後で河床位および水位を図 1 に示す各測線上で測定した (case2-case5)。流速は水制設置の前後の流速を case2 のみで測定した。測定位置は測線 9,10,11,12 上である。また水衝部の流れが緩和されているか検証するために、右岸の局所洗掘部に初期河床材料と同配合の砂を埋め戻し一定時間通水した。測定は河床位のみで水制設置前、埋め戻し直後、通水後の計 3 回、測線 10 および測線 10 と 11 の中間の線上で測定した (case6)。

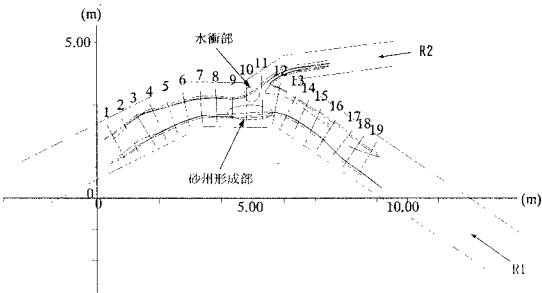


図 1 模型図

表 1 実験条件

	R1 流量 Q (l/s)	R2 流量 Q (l/s)	初期河床 勾配 I	粗度 係数 n	水制 (図 2 参 照)
case1	19.76	3.95	1/500	0.03	—
case2	19.76	3.95	—	0.03	A
case3	19.76	3.95	—	0.03	A+B
case4	19.76	3.95	—	0.03	A+C
case5	19.76	3.95	—	0.03	A+B+C
case6	19.76	3.95	—	0.03	A+B+C

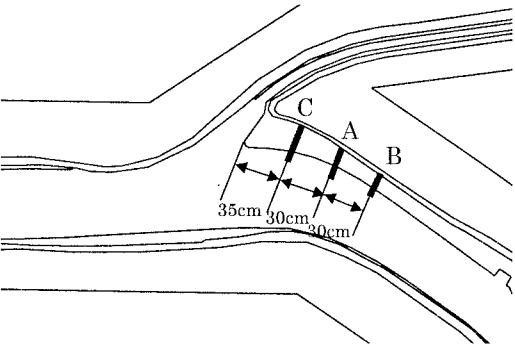


図 2 水制の配置図

3.実験結果および考察

図3は初期平坦河床を0とし、
通水後の河床の変動量を示した
ものである。左岸側に砂州が形
成され右岸側に局所洗掘が生じ
ており、これは緩弯曲部の弱点
といえる。

図4に水制設置による河床変
動、図5に測線11の河床横断形
状および水位を示す。これはも
っとも河床変動量が大きくなる
case5についての図である。この
2つの図から水制を設置するこ
とで砂州がかなり縮小している
ことが分かる。

図6に測線10での河床横断形
状を示す。通水後の河床形状を
みると水制設置前の河床形状に
比べて右岸側の洗掘が小さくな
っており、洗掘が抑えられてい
ることが分かる。

図7は case2 においての砂州付近の水制設置前
と設置後の流速ベクトルである。水制の設置によ
って右岸部の流れが小さくなり、流れの方向が左
岸よりになっている。これは流れの曲率が小さく
なり、それによって水衝部の流れが緩和されてい
ることを示している。

4.おわりに

本研究では緩湾曲部における内岸の砂州および
外岸の局所洗掘を制御するために水制を取り上げ、
どの程度効果があるかを模型実験で検討した。そ
の結果、水制を設置することで水衝部の流れは緩
和され、砂州および局所洗掘はかなり制御できる
ことが分かった。

5.参考文献

- 1) 江頭ら：木津川下流域の河床変動と土砂収支、
土木学会論文報告集第44巻、2000

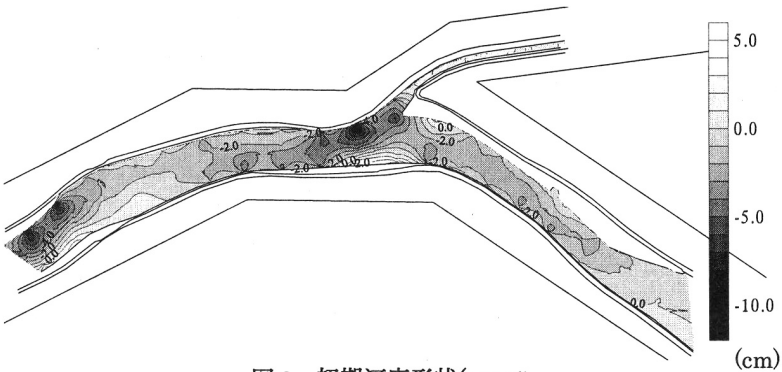


図3 初期河床形状(case1)

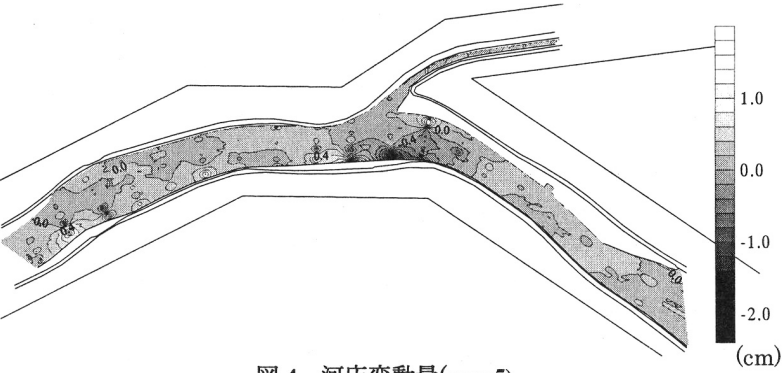


図4 河床変動量(case5)

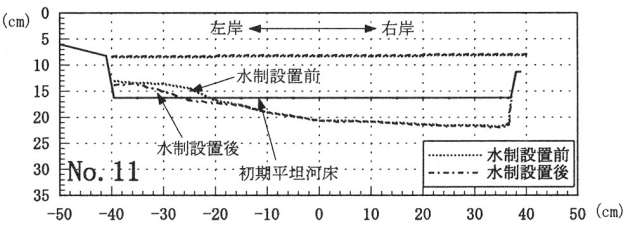


図5 河床横断形状(case5)

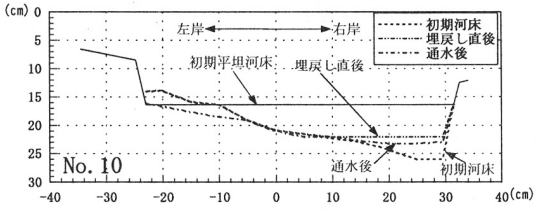


図6 河床横断形状(case6)

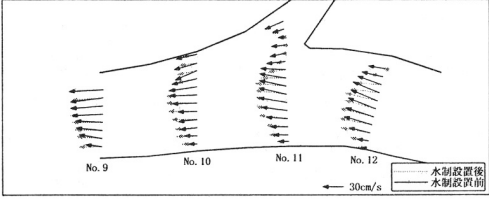


図7 流速ベクトル(case2)