

複断面蛇行流れの相対水深変化による河床形状

芝浦工業大学 正会員 丸山 幾男
○芝浦工業大学大学院 学生会員 越野 謙一
飛島建設(株) 佐久間 章
名工建設(株) 山田 克彦

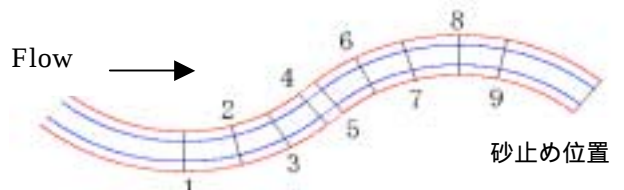
1. はじめに

わが国の河川においては、中・下流域の緩流部河川では低水路の維持ならびに本堤防の安全のために、横断形状は複断面形式を有している。さらに河道は蛇行流路となっている場合が多く見られる。近年、治水や利水の観点ばかりでなく、生態系の保全や河川空間の有効利用などの観点から、高水敷の在り方が注目を集めている。高水敷を有する河川は増水時には複断面蛇行流れとなるが、複断面蛇行流れの構造には未だ不明な点が多く残されている。複断面河道を良好に整備・保全するためには、複断面流れの性質を明らかにする必要がある。

そこで本研究では、高水敷の堤防と低水路が同位相で蛇行している大型複断面蛇行水路(移動床)で、相対水深(=高水敷平均水深/低水路平均水深)が河床変動に与える影響を検討する実験を行ない検討した。

2. 実験概要

実験には、大宮の水防災研究所にある図-1のような堤防と低水路が同位相で蛇行し、1波長13.56mで2波長からなる複断面蛇行開水路を用いた。河床には、平均粒径0.6mmの山砂を低水路内に高さ5cmで上流部から1/700(勾配をつけて敷き詰め、流量10l/sで12時間流し続けた。尚、河床形状の測定は、低水路内を4cm×4cmの格子によって、横断方向(Y方向)に13測点、流下方向(X方向)に175測点の計2275測点において計測した。



	Case7
流量	10 l/s
相対水深	0.29
河床材料	平均粒径 0.6mm
河床勾配	1/700

表-1 実験条件

3. 実験結果

図-2はCase4(低水路満杯時:相対水深0)の側点2における横断河床形状と二次流ベクトル図である。低水路満杯時には遠心力による蛇行部特有の二次流が現れ、外岸側では洗掘が、内岸側においては堆積が生じており、単断面的蛇行流れの特徴を持っている。

図-3,4にCase7(相対水深0.29時)の河床形状のコンター図、測線2における横断河床形状を示す。この図をしてみると、測線1,8付近(蛇行部頂点)から下流に向かって外岸側では洗掘が、内岸側では堆積が生じている。そして最も内岸側の低水路護岸付近では小さな洗掘が生じている。また、移動する土砂の動き

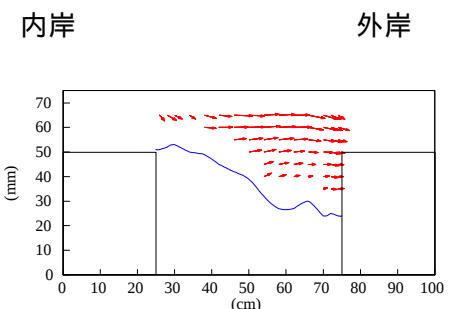


図-2 二次流ベクトル図と河床形状
Case4(低水路満杯時 測線2)

キーワード 複断面蛇行、移動床、二次流

連絡先 〒108-8548 東京都港区芝浦 3-9-14 芝浦工業大学土木工学科水理学研究室

T E L 03-5476-3052

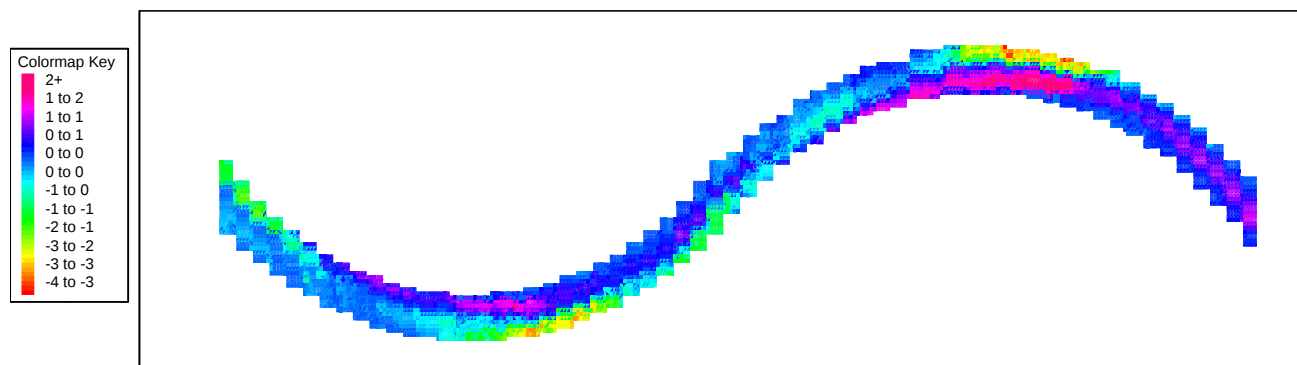


図-3 河床コンター図 Case7(相対水深 0.29)

は外岸側で洗掘された土砂が少し下流の内岸側へと運ばれ堆積する。そしてこの結果は従来の単断面蛇行水路における実験結果と近い形状を示しているが、内岸側が洗掘するという点で、単断面的蛇行流れとは異なっている。図-5 は Case2(相対水深 0.23 時)の測線 2 における固定床実験時の二次流ベクトル図である。低水路の上層では外岸側へ、下層では内岸側へといった、蛇行部特有の二次流も残ってはいるが、内岸側において、高水敷上の流れと低水路内の流れの間に速度差を生じるため、内岸側において高水敷上の流れが低水路内に向かい、下向きのベクトルが示されている。このため内岸側において単断面蛇行流れでは見られない小さな洗掘が生じるものとする。また、蛇行部特有の二次流が残っているため外岸側の洗掘が顕著に現れる。今回は固定床実験における二次流ベクトル図より考察したが、移動床における二次流構造は河床形状の発達から明らかに異なる構造になると考えられるため、移動床流れの内部構造を明らかにしていく必要がある。

4. まとめ

堤防と低水路が同位相で蛇行している複断面蛇行水路において本実験で明らかになった事を以下に述べる。

- ・ 蛇行部特有の二次流が存在するため、外岸側で洗掘、内岸側で堆積するといった、単断面蛇行流れの特徴を持っている。
- ・ 内岸側において、高水敷上の流れが低水路内に流入する為に、単断面蛇行流れでは見られない小さな洗掘を生じる。

参考文献

- (1)小田・丸山：開水路蛇行部の河床形状に関する実験的研究、第 45 回年次学術講演会概要集
- (2)長谷川・丸山：複断面蛇行水路の流れ特性に関する実験、第 53 回年次学術講演会概要集
- (3)福岡・渡邊：複断面蛇行流路における流砂量河床変動の実験的研究、水工学論文集 第 41 巻

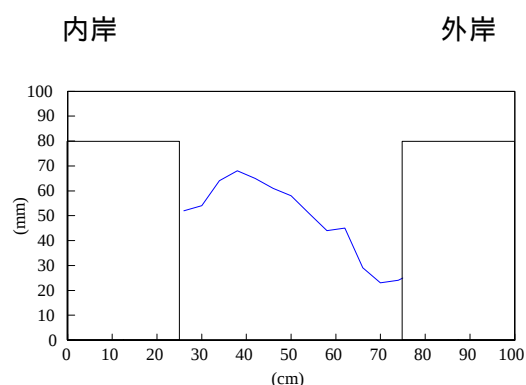


図-4 横断河床形状 Case7
(相対水深 0.29 測線 2)

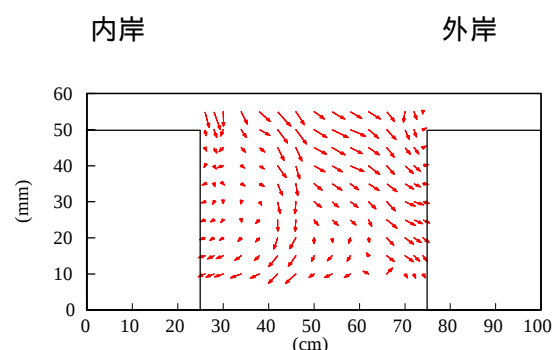


図-5 二次流ベクトル図
Case2(相対水深 0.23 測線 2)