

II - 250

複断面蛇行水路の流れ特性に関する実験

芝浦工業大学

芝浦工業大学

計画エンジニアコンサルタント

ライト工業

学生員 長谷川雅宏

正 員 丸山幾男

原田智行

吉田敏勝

1. はじめに

わが国においては、緩流河川の改修方式として複断面形を有した河川が多く見られる。複断面蛇行流では、蛇行流の特性と複断面流の特性が混在して、流れは3次元性を強く帯び、流れの抵抗、流れの特性などは、単断面蛇行流や複断面直線流路の場合とかなり違ってくる。

本研究は次の段階での詳細な実験・測定を行う為の予備実験ではあるが、複断面蛇行流の特徴を把握することを目的とし、複断面蛇行水路にて、水深、低水路及び高水敷の流れを測定し、単断面と複断面の特性の相違について検討したものである。

2. 実験概要

本研究で用いた水路は、図-1に示すような高水敷幅が流下方向に変化しない位相差 0° の複断面蛇行開水路である。測定には1波長の蛇行区間を用い、流下方向に断面1, 4, 7, 11, 14の5測線、横断方向に(10, 20, 30~80, 90)の9測点、鉛直方向は水路から5mm間隔で各水深の水面付近まで測定する。流速の測定にはI型電磁流速計を使用し、流下方向成分、横断方向流速成分を測定し、1測点につき30秒間($H_z = 10$)で採取された、300個のデータの平均をその測点のデータとした。実験は1) 流量が小さく流れが低水路内に限られる場合、2) 高水敷上の水深が小さい場合、3) 高水敷上の水深が大きな場合の3通りに対して行った。以下では高水敷高さで深の流れを低水路流れ、以浅の流れを高水敷流れと呼ぶ。図中の水深は、河床からの高さを示す。

3. 結果および考察

1) Case-1 と Case-2 の流速分布の比較

最大流速の分布については、Case-1 と Case-2 共に蛇行の内岸側から次の内岸側への移動を示している。また Case-2 の場合、高水敷からの流入や流出がはっきりと確認できる2次流が発生している。(図-2、図-3より)

2) Case-2 と Case-3 の流速分布の比較

最大流速の分布については、Case-3 は若干の高水敷流れの

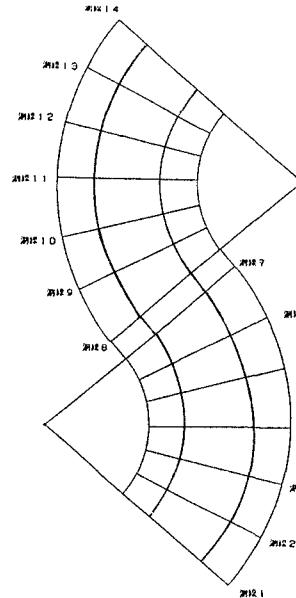


図-1 実験装置

表-2 実験水路緒元

表-1 実験条件

	水深h cm	流量Q l/s
Case-1	4.27	7.61
Case-2	5.58	12.6
Case-3	9.88	35.0

水路全長	30.0 m	高水敷幅	0.25 m
全水路幅	1.0 m	高水敷高さ	0.05 m
低水路幅	0.5 m	半径	4.5 m
水路勾配	1/700	中心角	80°
蛇行長	12.6 m		

複断面蛇行水路・流速分布・高水敷・低水路

〒108 東京都港区芝浦3丁目9番14号 TEL 03-5476-3052

影響を受けるものの、Case-2と同様に蛇行の内岸側から次の内岸側への移動を示している。また図-3では高水敷からの流入を示す2次流の発生を示している。（図-3、図-4より）

3) 高水敷流れの流速分布

最大流速が低水路流れの中に存在している為、高水敷流れはその流れに引っ張られるような形の分布をしている。高水敷流れの最大流速の分布については、低水路のものよりもその振幅は大きい。そして高水敷上の流速は底面の粗度の影響よりも、むしろ壁面の影響を受けているような分布を示す。（図-5、図-6より）

4) 既往の成果との比較

福岡らの研究と比較すると、水路形状の違いが大きい（高水敷法線が蛇行している）にも関わらず、共通する特徴が挙げられる。

①最大流速の発生位置が内岸から内岸へと向かっていること。

相違点は以下のような点が挙げられる。

①最大流速の分布が高水敷高さより上ではなく、低水路内で発生していること、②高水敷流れは、水路の幾何学形状の影響を受け、低水路への流入・流出があまり見られない。

①については、2次流の強さの差が考えられる。低水路内では逆向きの2次流が発生するなど、比較的高水敷流れのものよりも弱くなっている為だと考えられる。もう一つは高水敷上の比較的遅い流れの影響により高水敷流れの流速が減少した為の結果であると考えられる。

②については高水敷流れの特徴、そして水路の幾何学的形状の影響が考えられる。

4. おわりに

今後、①流速の詳細な3次元測定を行うこと、②堤防と低水路法線に位相差のある場合の流れの影響を明らかにしていくこと予定である。

【参考文献】

福岡捷二・宮崎節夫・大串弘哉・加村大輔：堤防と低水路の間に位相差が存在する複断面蛇行水路の流れと河床変動、水工学論文集題40巻、pp941～pp946、1996。

図-2 Case-1

河床から

20 mm

