

開水路蛇行流の水利特性について(2) -流速分布特性-

京都大学防災研究所 正員 今本 博 健
 京都大学防災研究所 正員 石垣 泰 輔
 京都大学大学院 学生員 ○袋井 肇
 京都大学大学院 学生員 有司 順 一

1. はじめに: 一般に河川で見られる蛇行流は、河道を固定境界と考え、流れのみに注目すれば、局所的な加速・減速や交互に向きを変えつつ発達・減衰を繰り返す二次流をともなった複雑な三次元乱流となることが知られている。本報告は、流れに着目し、プロペラ流速計による速度計測および流れの可視化法を用いた流況観察によって、開水路蛇行流の流速分布特性について若干の検討を加えたものである。

2. 実験方法: 実験は別報と同一の水路(幅10cm, 振幅9.5cm, 波長60cm)を用い、流量を0.266(l/sec)、平均水深2(cm), 勾配 $I = 1/400$ とした。流速計測にはプロペラ流速計を用い、位相 0° から 30° 毎に計7断面、1断面内で鉛直高さ方向に7点、横断方向に9点の計63点行っている。また、可視化実験は図-1に示す装置を用いた。すなわち、レーザー光を水路上方から入れ、路床に設置した鏡により光線を路床面と平行にし、ガラス棒によりシート状の光を作るこれによ

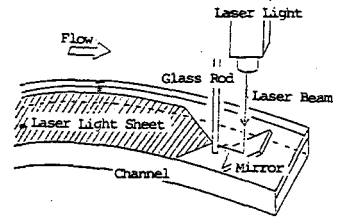


図-1 実験装置

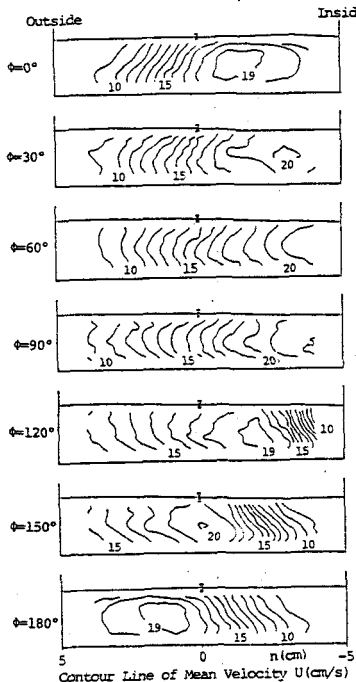


図-2 横断面内等流速線図

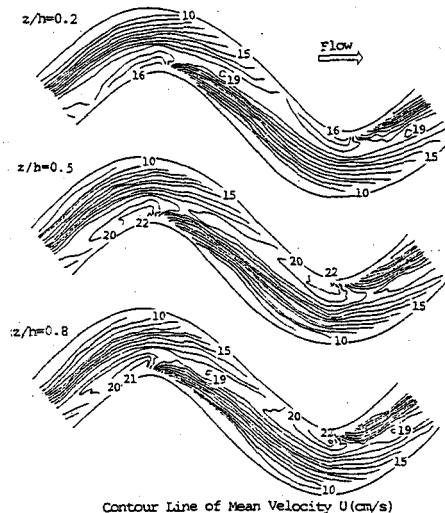


図-3 水平断面内等流速線図

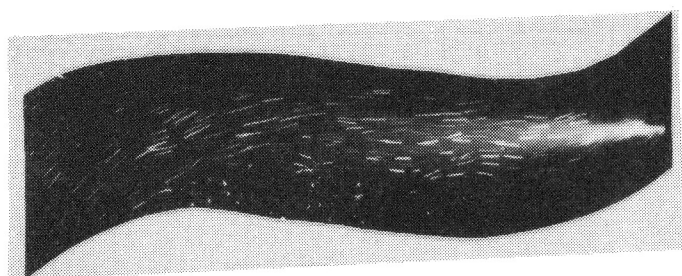


写真-1 内部流況撮影例

り照明されたポリスチレン粒子をトレーサーとして、35mmのスチルカメラで、3種の鉛直方向高さの水平断面流況を撮影した。

3. 実験結果および検討: 図-2および図-3はそれぞれ横断面内および水平断面内 ($z/h = 0.2, 0.5, 0.8$ の計3断面) における等流速線図である。図より、最大流速を示す領域が、入口付近では先行の弯曲部の影響でやや内岸寄りの半水深付近に存在するが、流下とともにさらに内岸側へと移行し、弯曲部頂点をこえると外岸側へと移行する。これを水平断面について見た場合、路床付近では、弯曲部頂点において内岸側に存在していた最大流速を示す領域が流下とともに外岸側へ偏倚し、弯曲変曲点付近で外岸に達している。このような傾向は半水深付近および水面付近でも確認できる。

次に、二次流を確認するために、可視化法を用いて

内部流況を撮影した一例が写真-1である。図-4は撮影した粒子の挙動を速度ベクトルに変換したものであり、路床付近、半水深付近および水面付近の計3断面について示している。図-5は、図-4の速度ベクトルを、位相 15° 毎に横断方向1cm間隔内各格子点での速度ベクトルを内挿法により求めたものである。図より、路床付近では水路に沿った速度ベクトルが多く見られ、ほぼ水路形状に沿った流れとなっているが全体的に流向のばらつきが大きい。これに対して、半水深付近および水面付近では、水路形状に沿った流れは認められないが、位相にかかわらず外岸向きの速度ベクトルが多く、流向のばらつきも小さい。なお、半水深付近と水面付近での相違はあまり確認できない。また弯曲部頂点より少し下流部の外岸側では、高さにかかわらず不規則な速度ベクトルが見られ、流れが複雑な様相を示し、別報でも報告されているように剝離域の存在が確認される。

今後はさらに種々の形状をもつ蛇行流に関する幅広い検討が必要である。

参考文献 1) 今本ら; 開水路蛇行流の水理特性について(1), 土木学会関西支部, 1985.

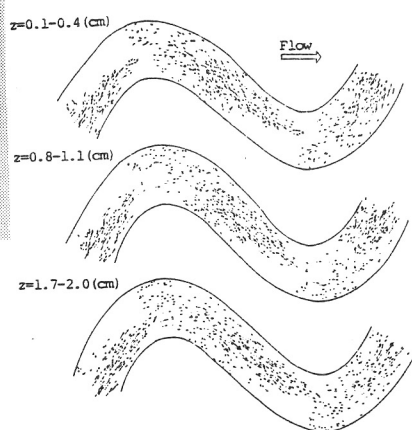


図-4 速度ベクトル図

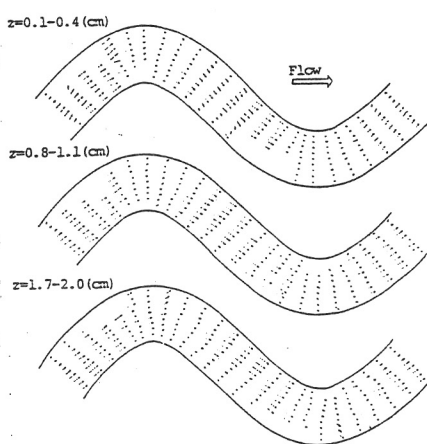


図-5 平均速度ベクトル図