

縦筋を伴う流れの流速の測定

法政大学大学院工学研究科 学生会員 今井 将洋
法政大学大学院工学研究科 学生会員 井幡 英紀
法政大学工学部土木工学科 正会員 西谷 隆亘
法政大学工学部土木工学科 正会員 牧野 立平

1. はじめに

開水路流れの流速を測定し、側壁や水路床の流れへの影響を明らかにし、水流と側壁や河床面の相互作用の過程を明らかにしようとして一連の実験が行われている。今回の実験は縦筋が形成された移動床上の流れの流速分布の報告である。

表 1 実験の水理条件

	単位	1	2	3
流量	ℓ/s	4.19	4.19	4.19
平均水深	cm	3.00	2.94	2.86
Re	$\times 10^{-3}$	6.95	6.97	7.00
Fr		0.64	0.66	0.69

2. 実験概要

実験水路は長さ 10 m、幅 0.40 m の可変勾配型開水路で、水路の縦断勾配は約 1 / 500 であり、水路床には細砂(最大粒径 2mm、平均粒径 7.5mm)

を敷詰め移動床としてある。計測方法はレーザ流速計を用い、主流速と鉛直方向成分、または主流速と横断方向成分の計測を行った。実験の水理条件は表 1 に示す。計測測点数は、実験 1 が水深中央付近の横断方向測線上を右岸から 1 mm 間隔で計 335 点(右岸から 334mm まで)、実験 2 は同様に 2 mm 間隔で計 141 点(右岸から 280mm まで)である。実験 3 は、水路横断面内水平方向に上段、中段、下段の 3 測線を 2 mm 間隔で 141 × 3 点(右岸から 280mm まで)。なお、計測は通水開始後約 1 時間経過した後、縦筋が形成されたのを確認してから行なわれた。

3. 実験結果および考察

(1) 実験 1

図 1 に水路横断面内の流速の主流速分布と鉛直方向成分分布を、写真 1 に図 1 の河床の状況を示す。図 1 の鉛直方向成分は上向きが正で下向きが負である。流れの鉛直成分上昇域では主流速の速度は遅く、また、それらは縦筋の位置に対応している。縦筋と縦筋の間では、下降・上昇が明確ではなく、主流速は比較的速い。

(2) 実験 2

図 2 は、主流速と流速の横断方向成分の分布図で、横断方向は、左向きが正、右向きが負である。縦筋のところでは横断方向成分がぶつかり、また、主流速の速度は遅い。縦筋と縦筋の間では、横断方向成分が離れていくように見えるが、判然としない。また、そこでの主流速は比較的速くなっている。

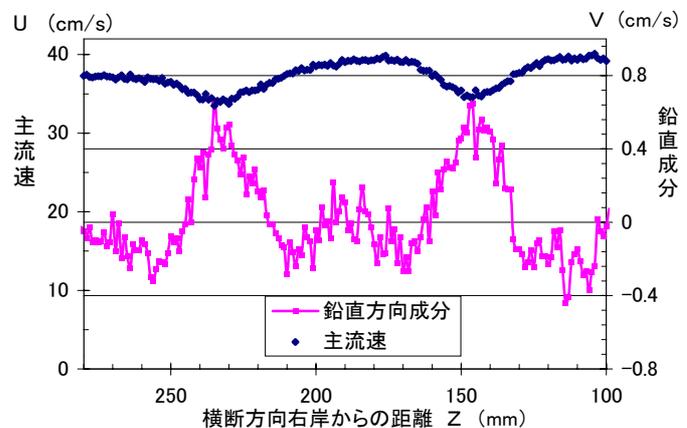


図1 流速の主流速と鉛直成分



写真 1 図 1 に対応する河床

キーワード：流速分布，縦筋，流れの構造，LDV

連絡先：東京都小金井市梶野町 3-7-2 Tel.042-387-6294 Fax.042-387-6124

(3) 実験 3

図 3 は、実験 3 の主流速と横断方向成分流速分布図で、横断方向は、実験 2 と同様に左向きが正、右向きが負である。

水路右岸から中央部に縦筋は明確に形成されず、測定開始時に水路横断方向右岸から 246 mm 付近に縦筋が形成され、測定終了後には縦筋の一番高い部分は右岸から 250 mm の位置に移動した。

水路右岸から中央部にかけては横断方向成分の流速はかなり乱れているが、縦筋付近では実験 1, 2 と同様にどの測線も大きく影響を受けており、縦筋方向に向かう流速分布となっている。

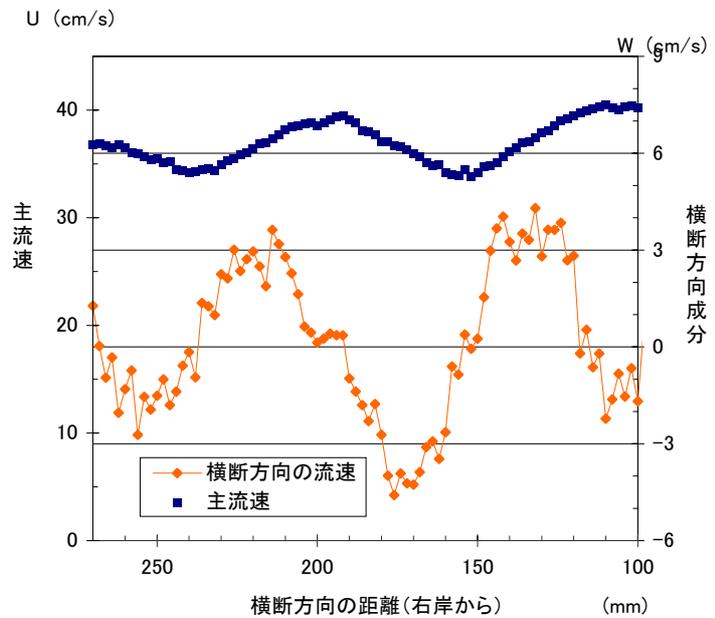


図2 横断方向流速分布

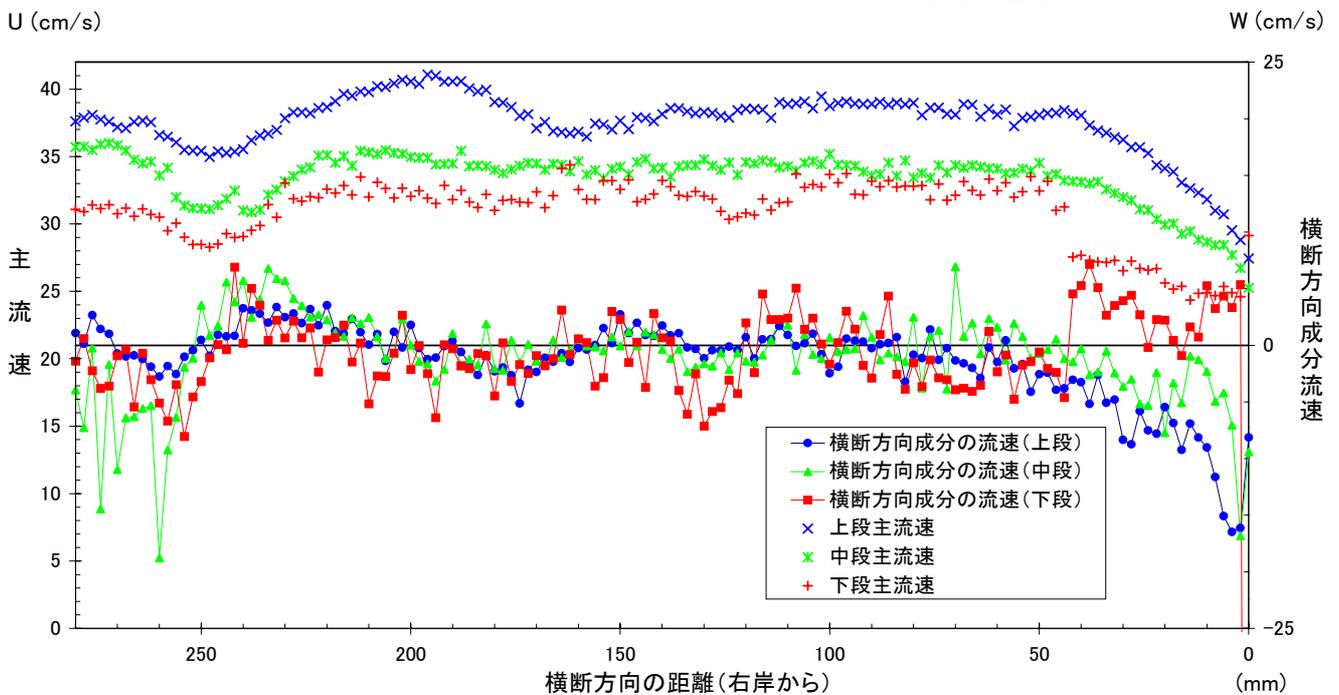


図3 主流速および横断方向成分流速分布

4. おわりに

今回の実験では、従来の定説である「上昇流の部分では主流速は比較的遅い」ことが確認された。また、上昇流の部分は流れが集中していて、比較的狭い範囲なのでその部分を特定し易いが、上昇部と隣の上昇部の中間付近では、ある幅をもって流速の鉛直方向成分が弱く判然しない部分があるが、今回の実験では、それは下降部とは断定し難い。

【参考文献】

- 1) 井幡・西谷・牧野 (1999): レーザ流速計による開水路二次元流速分布の測定, 土木学会第 54 回年次学術講演会概要集, pp.576-577.
- 2) 井幡・西谷・牧野・今井 (2000): 開水路横断面内の流速分布の測定, 土木学会第 27 回関東支部技術研究発表会概要集, pp.266-267.