

II-97

斜行部沿い高水敷上に円柱群のある複断面水路の流れ

東洋大学工学部 学生員 西村 賢 東洋大学工学部 正員 福井 吉孝
近代設計（株） 正員 奥村 伸之 東洋大学工学部 折笠 圭介
(株) アオキ綜建 青木 一枝

1.はじめに

河川法が改正され、河川管理の目的に『河川環境の整備と保全』が加わった。これに伴い、高水敷などにある植生（樹木）を保護したり、新たに施したりして、多自然型河川を造りだす動きが活発になってきた。

本研究では、斜行部のある複断面水路の斜行部沿い高水敷上に円柱を配置した場合、その本数と間隔の違いによって生じる流況の変化を実験から検討した。

2.実験概略及び実験方法

実験には、高水敷・低水路共に砂利で粗度付けした複断面水路を使用した。樹木として直径 $d=5\text{mm}$ の木製の円柱を用いて、水没しない高さと設定した。円柱配置及び水路全体図・水路断面図をそれぞれ図1・図2に示す。実験条件・実験 Case を表1・表2に示す。流速測定にはXY・YZ成分電磁流速計を用いた。

流量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$	26.6
H (cm)	13
D (cm)	5
H/D	2.6
水路勾配	1/500

表1 実験条件

	円柱本数	円柱間隔 (s)	s/d
Case1	なし	-	-
Case2	7	21.0cm	42.0
Case3	14	10.5cm	21.0
Case4	56	2.60cm	5.2

表2 実験 Case

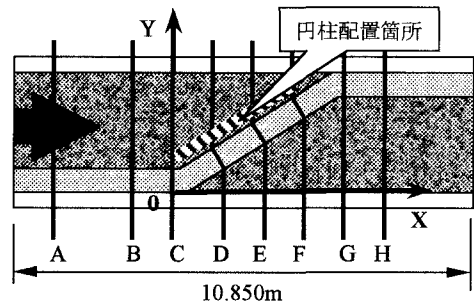


図1 水路全体図

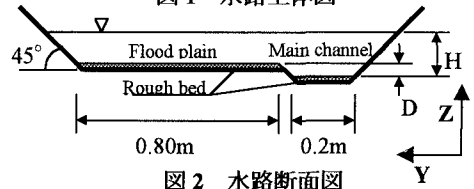


図2 水路断面図

3.実験結果

A.平面流況

図3-1・図3-2に示すように Case1 と Case2・3 では、円柱を施すことで流れが、流下方向の直進性には余り影響を及ぼしていない。しかし、 $s/d=2.60$ と他 Case に比べて小さい値の Case4 では、高水敷上の円柱帯の手前では左岸に向かう流れが生じ（図4）、また円柱帯通過直後に流速が減少している。

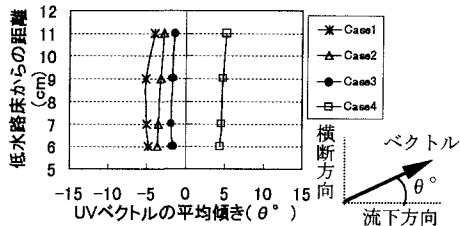


図4 UVベクトルの傾き（C断面高水敷）

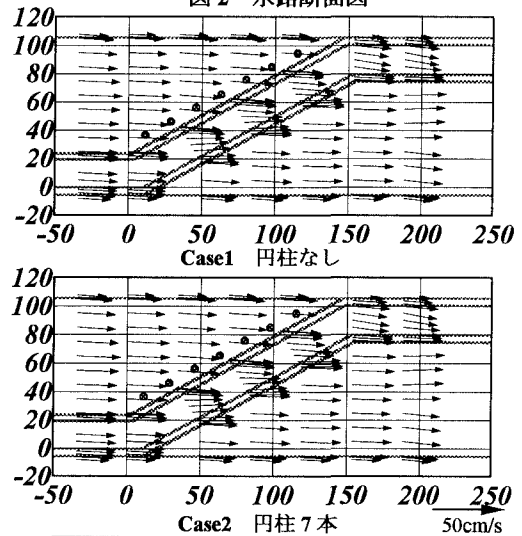


図3-1 UVベクトル図（底から9cm）

Keyword 複断面水路 (compound channel) 植生 (vegetation) 二次流 (secondary flow)

〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100 TEL 0492-39-1404 FAX 0492-31-4482

B.二次流

斜行部行部を有する複断面水路において、斜行部入口付近で形成された低水路内の時計回りの二次流は、流下するに従い拡大し、斜行部出口付近では低水路全体に広がり右岸側壁沿いに大きな下降流が生じる。

斜行部出口付近のG断面(図5)を見てみると、Case2・3では高水敷からの流れ込みによって低水路右岸の下降流は大きくなる。一方 Case4 ($s/d=2.6$) では、高水敷からの流れ込みが少なくなり、他 Case に比べ下降流の規模が小さくなる。また、G断面の底から9cm(低水路付近)の主流速分布(図6)が示すように、Case4 ($s/d=2.6$) では、左岸付近と低水路右岸付近の主流速の差が大きくなっている。これは $s/d=2.60$ と密に設置された円柱帯の左岸側壁沿い流れる量が減ってしまったからである。その結果、低水路右岸付近の流れが左岸付近の流れを引っ張り、水面付近での横断方向(左岸から低水路右岸)の流速が他 Case に比べ大きい。(図5)

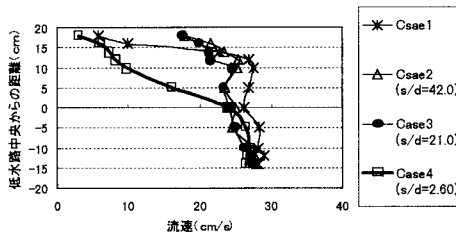


図6 流速分布 G断面 底から9cm(低水路付近)

4.おわりに

斜行部沿い高水敷上に円柱を設置すると、円柱間隔/円柱直径が $s/d=42.0 \cdot s/d=21.0$ と大きい値の Case2・Case3 では、流下方向の直進性には余り影響を及ぼさず、斜行部低水路内の二次流も円柱なし (Case1) と同様な流況になる。

しかし、円柱本数を極端に増やして密に設置した $s/d=2.6$ (Case4) では、流下方向への直進性が減少し、円柱帯通過後の流速も減少する。また、斜行部出口低水路内の時計回り二次流は規模が大きくなる。特に水面付近の横断方向(左岸から右岸)への流速が増す。

本研究では、 $s/d=42.0 \cdot 21.0$ と $s/d=2.60$ では、流況に違いが生ずることが判った。つまり、斜行部沿い高水敷上に円柱を設置するとき、円柱本数だけではなく、円柱間隔も流況に変化を与える要因である。

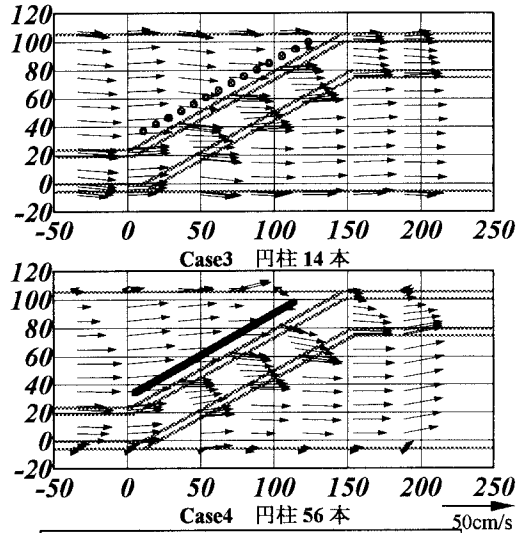


図3-2 UVベクトル図(底から9cm)

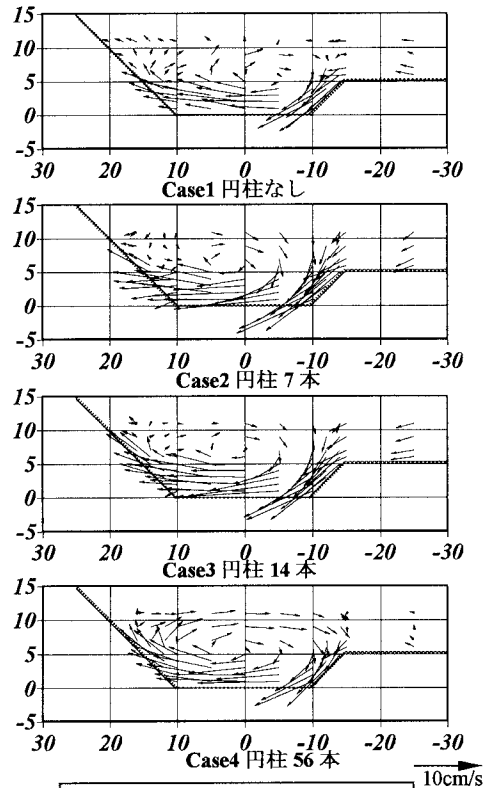


図5 VWベクトル図(G断面)