

越流型水制周辺の流れの3次元構造の計測

東京大学大学院 学生会員
東京大学工学部 正会員

藤井 和之
河原 能久

1. はじめに

河川における河岸の保護などを目的として、水剋・減速といった水理的効果を持つ各種の水制が古くより用いられているが、近年では環境面に優れた工法として水制が注目されてきている。しかし、越流型水制周辺の流れは非常に3次元性が強いにもかかわらず、3次元的な流れの構造の計測はあまり行われてはいない。本研究は、室内実験により3次元・3方向の流速分布の詳細な計測を、水制間隔の異なる2ケースで行い、群として設置された越流型水制周辺の流れの構造を明らかにした。

2. 実験方法

実験には長さ10m、幅60cm、勾配1/750の直線水路を用いた。水制模型（不透過）は、長さ10cm、幅3cm、高さ5cmとし（図1）、直線水路右岸側全体にわたって設置角度90度で10cm毎(case1、水制模型100個、図2)もしくは20cm毎(case2、水制模型50個、図3)で設置した。流量は21.3l/secとし、水路全体が等流水深となるように下流端の堰で水深を調節した（表1）。流速は2成分電磁流速計を用い、計測地点ごとにI型検出器で主流速と横断流速、L型検出器で主流速と鉛直流速を計測した。計測は上流から7mの地点における水制周辺で行った。

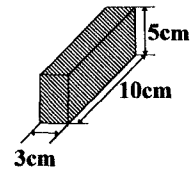


図1 水制模型

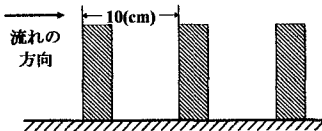


図2 case1 (平面図)

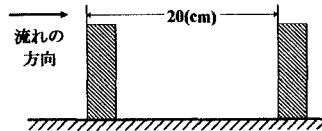


図3 case2 (平面図)

	等流水深	マンニングのn
case1	7.6cm	0.012
case2	8.2cm	0.013

表1 各ケースの水深と粗度係数

3. 実験結果

図4、図5にcase1、図6、図7にcase2の流速ベクトル図を示す。これらの図から分かるように、水制周辺の流れは3次元性が強い。また、case1の場合では水制が流れに及ぼす影響が小さいが、case2の場合では水剋効果が大きいことが分かる。さらに、水制背後の渦の中心の位置や、流れの再付着点の位置にも両者に大きな違いがある事が分かる。なお、どちらの場合も非定常性が強い流れであった。

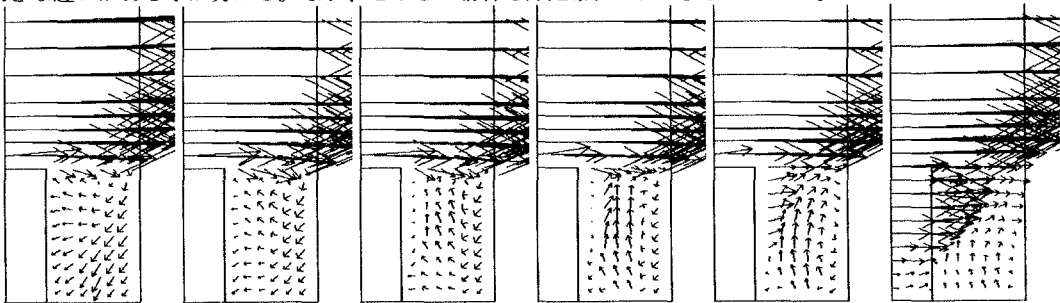


図4 case1の流速ベクトル図（底面からZ cmの水平面図、左からZ=1,2,3,4,5,6） 10cm/sec

水制、流れの3次元構造、剥離流

〒113 東京都文京区本郷 7-3-1 TEL03-3812-2111 内線 6109 FAX03-5689-7217

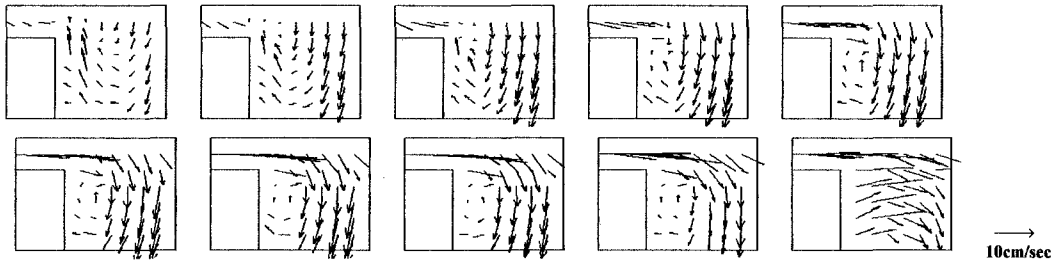


図5 case1の流速ベクトル図（側面から Y cm の縦断面図、上段左から Y=1,2,3,4,5、下段左から Y=6,7,8,9,10）

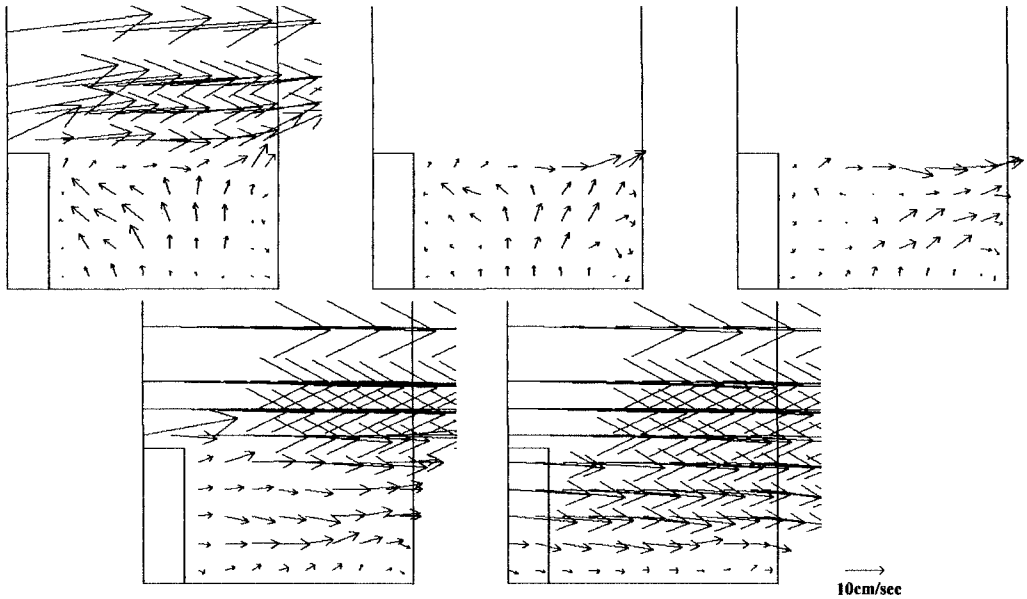


図6 case2の流速ベクトル図（底面から Z cm の水平断面図、上段左から Z=1,2,3、下段左から Z=4,6）

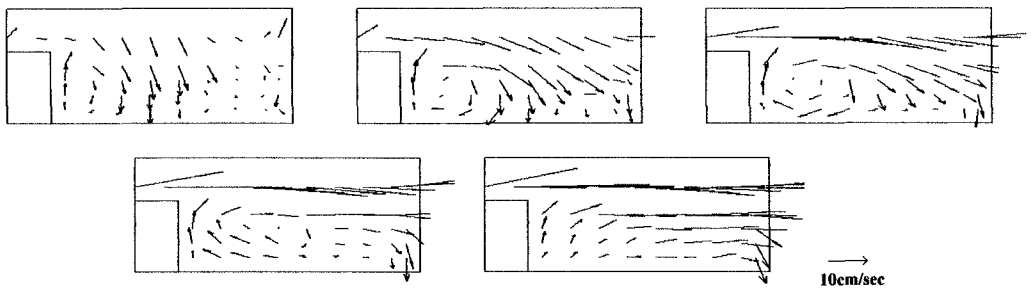


図7 case2の流速ベクトル図（側面から Y cm の縦断面図、上段左から Y=1,3,5、下段左から Y=7,9）

4. おわりに

本研究により越流型水制周辺の流れの3次元構造を明らかにすることができた。特に、水制周辺の間隔が非常に狭くなると渦の発達が抑制されるなどして、流れの構造は大きく変化する。今後は、この研究結果を基礎データとしての越流型水制周辺の流れを再現できる3次元数値モデルの構築や、土砂輸送を伴う実験の実施を予定している