

透過型捨石導流堤を有する流れの三次元構造に関する基礎的実験的研究

宇都宮大学工学部 学生会員 ○鈴木 啓祐
 宇都宮大学大学院 学生会員 菅原 景
 宇都宮大学大学院 学生会員 林 一哉
 宇都宮大学大学院 正会員 池田 裕一

1. はじめに

側方浸食への予防措置や流況制御のため、鬼怒川などでぼいすと一工法が提案¹⁾されている。

これはいわば透過型捨石構造物の一種で、水制や護岸、導流堤として利用することができる。このうち、透過型水制や護岸による流況や河床変動については近年様々な研究が行われているが²⁾、透過型導流堤についてはあまり研究が行われていない。特に、導流堤により流路が大きく曲げられるため、流況は3次元的になると考えられる³⁾。

そこで本研究では、室内実験を行い、ぼいすと一導流堤周辺の流れの3次元構造について基礎的な知見を得ることを目的とする。

2. 実験装置および方法

実験には、長さ9m、幅45cm、高さ20cm、勾配1/400の木製水路を用いた。この水路の上流端より5mのところ、導流堤の模型を写真-1のように設置した。模型の材料には、透水材であるヘチマロンを使用し、長さ50cm、幅5cm、高さ6cmとした。実験の水理条件は表-1に示す通りである。この条件と現地との対応を比較したものを表-2に示す。透過係数は透過構造物の流れ易さを示す指標であり、固有浸透流速は、透過型構造物の流水

抵抗と重力のみとのつり合いから決まる流速である⁴⁾。また主流フルード数は代表流速を、多孔体フルード数は固有浸透流速を用いたフルード数である。これを見ると、2種類のフルード数は実験と現地とで10倍ほどは違っておらず、現地とさほど変わらない流況を再現できるものと言える。流速測定には二成分電磁流速計を使用した。

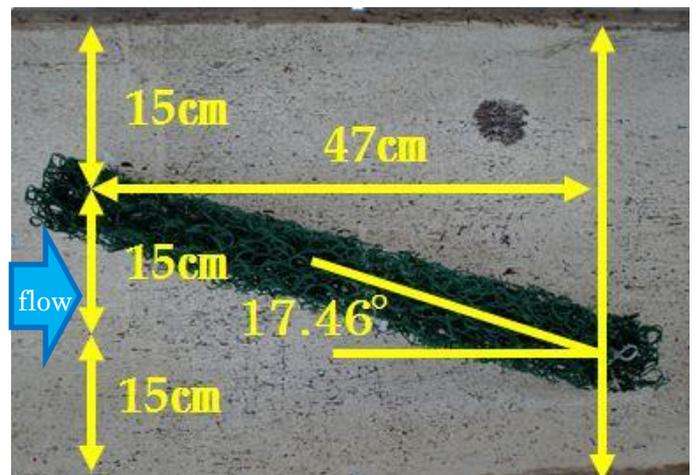


写真-1 導流堤模型の設置

表-1 実験条件

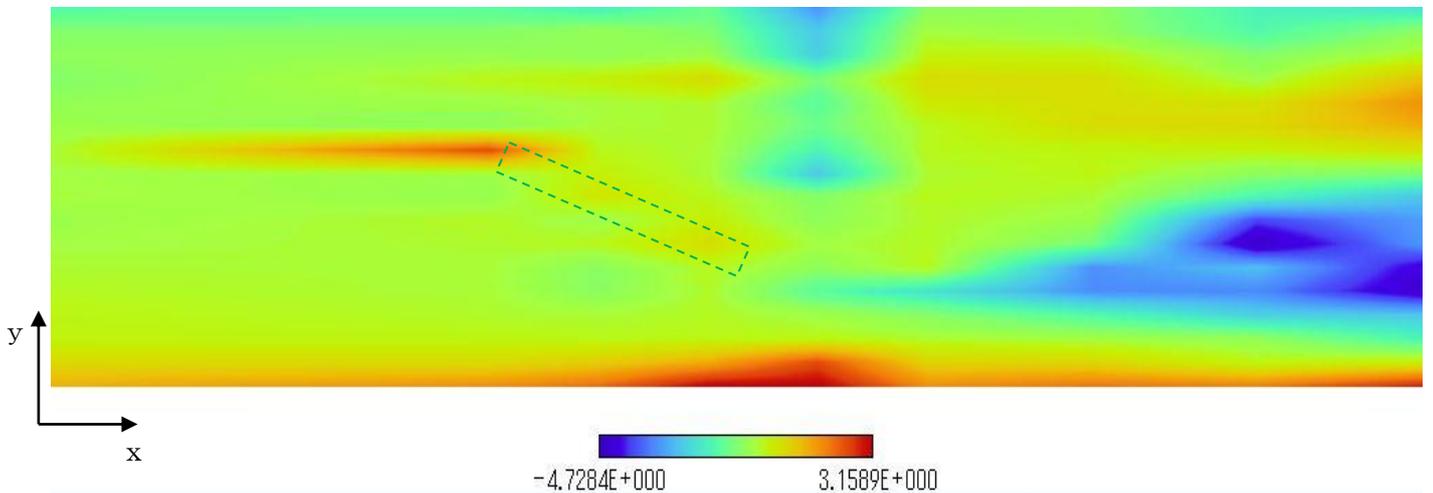
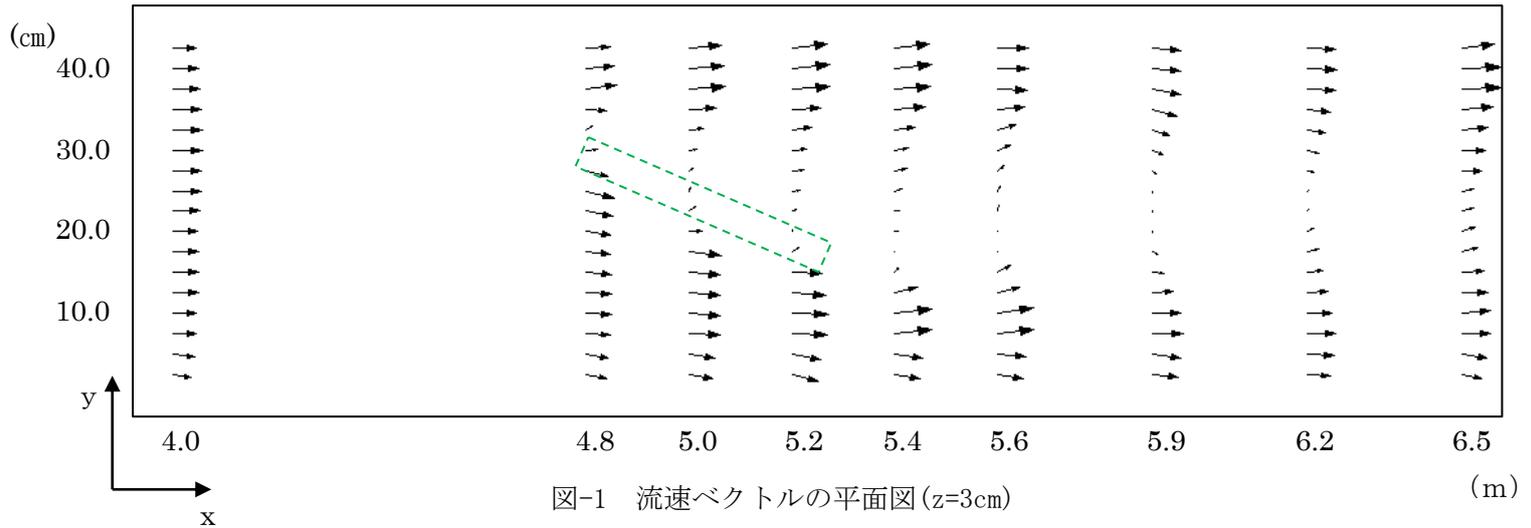
流量	Q=3.0(l/sec)
基準水深	H=6.0cm
平均流速	Um=11.1cm/sec
水路勾配	Io=1/400
フルード数	Fr=0.14

表-2 相似則の検討

項目	勾配	流量 (m ³ /s)	水深H (m)	流速 (m/s)	透過係数 (m/s)	固有浸透流速 (m/s)	主流部フルード数	多孔体フルード数
現地	1/400	1380	5	0.96	0.231	0.023	0.10	0.005
実験	1/400	0.003	0.06	0.11	0.45	0.023	0.14	0.032

キーワード 鬼怒川 ぼいすと一 捨石 水制 導流堤 護岸

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科 TEL028-689-6214 FAX028-689-6230



3. 実験結果および考察

図-1、2 は水深 3 cm地点の流速ベクトルの平面図とレイノルズ応力のコンター図である。すべての図において流れは左から右に流れている。

図-1 を見ると、導流堤に沿って右岸側に流れが集められ、流下とともに流速が速くなっていることがわかる。同時に左岸側では、導流堤にはねられた水脈が自ずと集中するようになり、やはり流速が増加している。背後の流速は遅く、流下しながら、左右岸の速い流れと混合している。

図-2 を見ると、導流堤直下流の左右岸としばらく流下してからの中央付近でレイノルズ応力のピークが見られる。流れの 3 次元性の詳細や、乱れ

特性等については当日報告する

参考文献：

- 1) 国土交通省 下館 河川事務所 ホームページ (<http://www.ktr.mlit.go.jp/shimodate/>)
- 2) 大本照憲・平川隆一：越流型水制群を有する開水路流れの三次元構造、応用力学論文集、Vol.2、pp.665-672、1999.
- 3) 玉井信行・池内幸司・山崎晶：連続わん曲水路における流れの実験的研究、土木学会論文集報告集、第 331 号、1983.
- 4) 水理公式集 [平成 11 年版] 土木学会、p625、1999.