

ブランチブロック護岸周辺の河床変動と流れの特性

明石工業高等専門学校専攻科 学生員 ○泉 佳甫
 明石工業高等専門学校 正会員 神田 佳一

1. はじめに

ブランチブロック (写真1) は, 近年注目される多自然型護岸の一つであり, 緑化や小動物の移動, 生物の生息場の創出等を目的として設置されている¹⁾. しかし, ブランチブロック護岸表面に形成される棧型粗面が河床に及ぼす影響に関する研究はあまり行われていない. 本研究では, ブランチブロック護岸模型を河岸の一方に昇配列または降配列として設置した場合に, ブロック周辺の流れ特性及び河床変動特性について, 実験的に考察した.

2. 実験概要

実験装置の概略図を図1に示す. 水路は全長 600[cm], 幅 40[cm], 高さ 28[cm]の長方形断面水路で, そのほぼ全区間にわたって平均粒径 0.088[cm]の様な砂を 10[cm]の厚さで敷き均した. また, ブランチブロック護岸模型は 1/15 スケールで, 図1(c)に示すように長さ 6[cm], 幅 1.2[cm], 高さ 1.2[cm]の直方体を, 鉛直及び 120°傾斜させて設置したものの3段分を1セットとして作製した. これを図1(b)に示す実験水路の上流 110[cm]の位置から下流方向へ 360[cm]区間に 27 セット設置した. なお, 流れが水面に向かって上昇する配列を昇配列, 水路底面に向かう配列を降配列と呼び, 昇配列の場合は水路右岸に, 降配列の場合は左岸にブランチブロック護岸模型を設置した.

実験条件は表1に示す通りである. ブランチブロック護岸模型の配列 2 種類, 水路勾配 2 種類, 流量 3 種類をそれぞれ組み合わせ, 計 12 パターンの実験を行った. 通水時間は河床砂の移動が安定するまでの時間として T=60[min] とした. 測定項目は, 水路縦断方向の通水中水位 (x= -30,20,70,120,170,220,270,320,370[cm]), 表面流速 (模型部の内 200[cm]区間及び第 17-18 模型拡大区間), 通水前後の河床形状である. 表面流速は, 通水中に撮影したビデオ画像を元に LSPIV 解析手法を用いて求めた. また, 河床形状はレーザー距離計を用いて測定した.



写真1 ブランチブロック 写真2 施工例 (出石川)

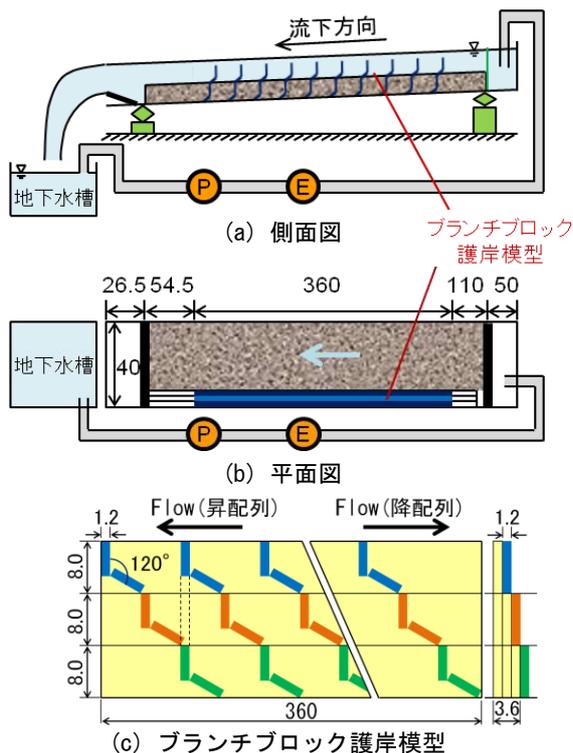


図1 実験装置の概略図 (単位[cm])

表1 実験条件

RUN	模型配列	水路床勾配	流量 Q [ℓ/s]
ran1	降配列	1/1000	5
run2	"	"	7.5
run3	"	"	10
run4	"	1/500	10
run5	"	"	12.5
run6	"	"	15
run7	昇配列	1/1000	5
run8	"	"	7.5
run9	"	"	10
run10	"	1/500	10
run11	"	"	12.5
run12	"	"	15

Keyword ブランチブロック 棧型粗面 護岸 河床変動 多自然 実験的研究

連絡先 〒674-8501 兵庫県明石市魚住町西岡 679-3 Mail : kanda@akashi.ac.jp

3. 結果及び考察

図 2 に、ブランチブロック護岸模型周辺における表面流速 (x=210~230[cm]) を示す。X 軸は第 1 模型先端からの縦断距離、Y 軸は水路横断方向距離を表している。これより、ブロック模型の間でブロックを回り込む形で渦状の流れが発生していることが確認できた。

図 3 に、run1,run3,run4,run9 のブランチブロック護岸模型周辺における初期河床面からの河床変動量を示す。また、図 4 に最大洗掘箇所における河床変動量を示す。

図 3(a)より、ブロック後方に若干の局所洗掘が発生したものの、大きな河床変動はなく、最大で 1.2[cm]程度であった。水路全域でも河床変動はほぼなかった。図 3(b)では、ブロックの周囲で最大 1.6[cm]程度の局所洗掘が発生した。また、その外側には初期河床から 1[cm]程度砂が堆積し、さらにその外側では河床低下が見られた。run3 より勾配を変化させた run4 (図 3(c)) では、洗掘深が最大 2.5[cm]程度と大きくなり、洗掘面積も広がったが、run3 と同様の傾向を示した。なお、堆積高はほぼ同程度であった。水路全域では、河床低下が部分的に発生した。ここで、図 2 で示した表面流速と比較する。渦の発生している箇所の河床では洗掘が生じているため、水表面で確認できた渦は河床面まで影響し、この渦によって洗掘の外側に砂が堆積したものと考えられる。

run3 より配列を変化させた run9 (図 3(d)) では、模型の形状に沿って、模型上部に砂が堆積した。さらに模型周辺でも砂が堆積し、水路全域では模型の対岸で河床低下が見られた。

4. まとめ

ブランチブロック護岸模型の周囲での渦状の流れが確認できた。また、降配列の場合は、全模型の周囲で局所洗掘が発生し、その外側で砂の堆積が生じていることが全条件で確認できた。さらに、流量が増すほど、急勾配になるほど洗掘が大きくなり、河床低下の影響も広範囲になることが確認できた。また、昇配列の場合には、模型に沿って砂が堆積することが確認できた。

参考文献

- 1) 都築隆禎他：自然再生事業と緊急治水対策事業を踏まえた川づくり (円山川水系出石川), リバーフロント研究所報告第 19 号, pp.31-36, 2008
- 2) 渡辺勝利他：ブランチブロック護岸模型周辺の流況特性, 水工学論文集第 51 巻, pp.739-744, 2007

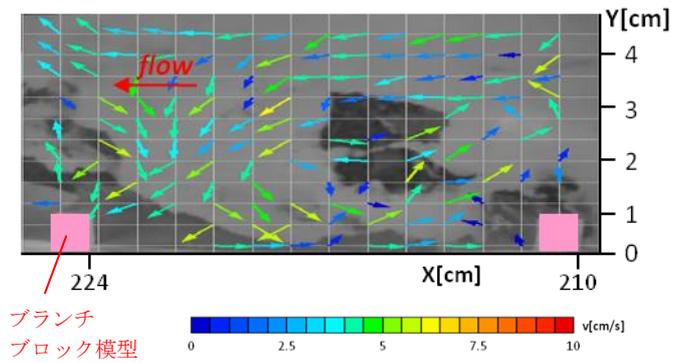


図 2 ブロック周辺の表面流速 (x=210~230[cm])

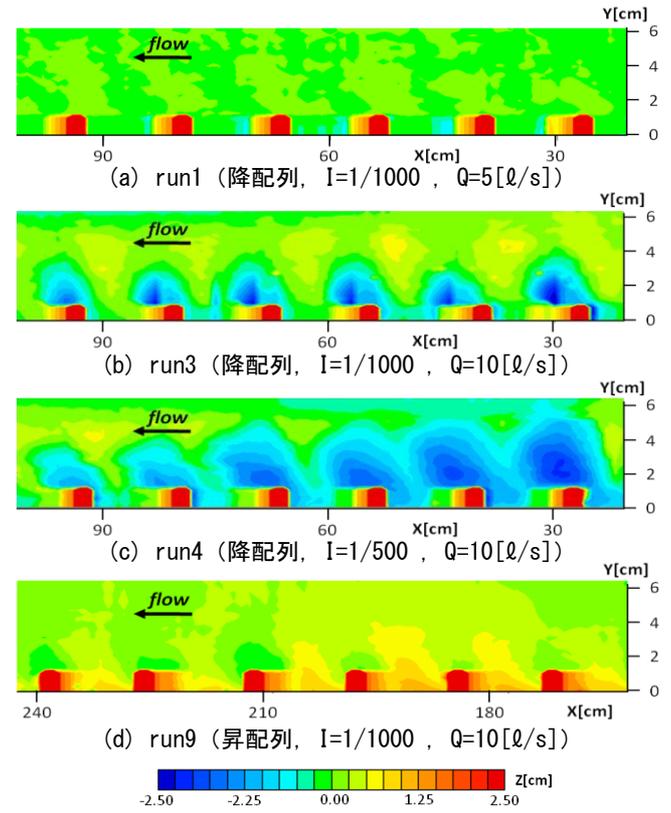


図 3 ブロック周辺の河床変動量

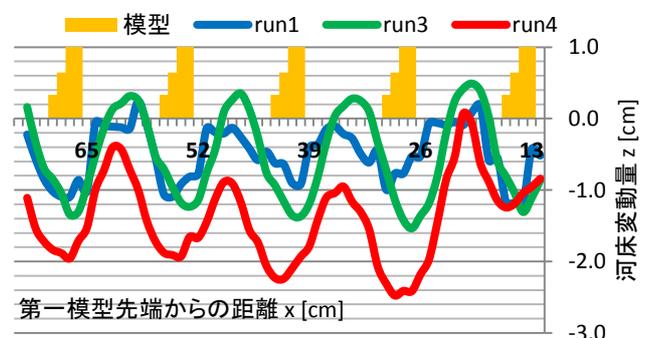


図 4 最大洗掘箇所における河床変動量

- 3) 渡辺勝利他：ブランチブロック護岸模型の枝材配列形状の変化による流れ構造の特徴, 水工学論文集第 54 巻, pp.1045-1050, 2010