

# 水衝部周辺における低水護岸の効果的配置に関する研究

徳島大学大学院 学生会員 ○森川裕基 徳島大学大学院 正会員 武藤裕則  
 徳島大学大学院 正会員 田村隆雄

## 1. 研究の背景と目的：

日本では昭和 30 年代から治水に重点を置いた河川事業が進められてきた。その中でも低水護岸は高水敷が侵食されることを防止する機能を持ち、治水対策の 1 つとして行われてきた。しかし高水敷の樹林化などの治水上の課題や低水路と高水敷の分断により河岸域と水際域の連続性消失などの生態系への課題も出てきている。そこで可能な限り自然な状態を残しつつ治水対策ができる、生態学的な視点と河川工学的な視点の両面を持ち合わせた河川改修計画が求められている。そこで本研究では低水護岸を設置した水理実験を行い、低水護岸の効果的配置について検討する。さらに水理実験から得られた低水護岸の配置の蛇行流路での有効性を数値計算により確認し、総合的に低水護岸の効果的配置について考察する。

## 2. 低水護岸の長ささと設置箇所を変化させた水理実験：

長さ 11.6m、幅 0.85m、河床勾配 1/200 の水路に中央粒径 2.5mm、1.2mm、0.22mm を一様に混ぜた中央粒径 1.1mm の混合砂を高さ 10cm に敷き詰め、右岸側に DL クレイ：真砂土を 1：1 に混ぜ、含水比 11% の高水敷を設置した。実験は河床に交互砂州を形成させた状態から、表 1 の水理条件で、図 1 の実験ケースを実施した。河岸に水みちが衝突する箇所を水衝部の中心地点とし、そこから上下流へ  $\lambda/8$  までの区間を水衝部区間とした。水衝部から水衝部の距離 6m を 1 波長とする。図 2 に低水護岸の設置前後の河床コンター図を示す。図に黒実線で低水護岸、黒点線で水みちを示している。水みちは最深河床位をなぞって示している。水みちに関して全ケースを通して、護岸に沿って水みちが形成されており、砂州の移動が強く影響したケースにおいても同様の傾向が見られた。計 4 ケースにおいて、低水護岸の下流側に水衝部が移動している場合が多く、約  $\lambda/8$  下流へ移動していた。図 3 に水衝部に対しての護岸の被覆率を横軸に取り、低水護岸の上流部における単位距離当

表 1 水理条件

$Q_w(l/s)$	15.0
$Q_{Bin}(g/min)$	200
$h(cm)$	4.42
$Fr$	0.537
$Re$	15800
$\tau_{*c}$	0.034
$\tau_*$	0.12
$T(min)$	360

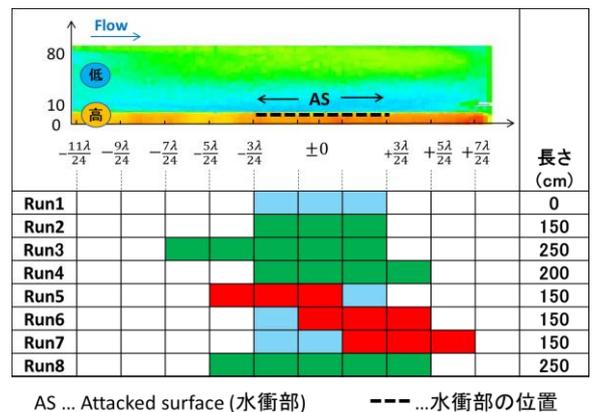


図 1 実験ケース

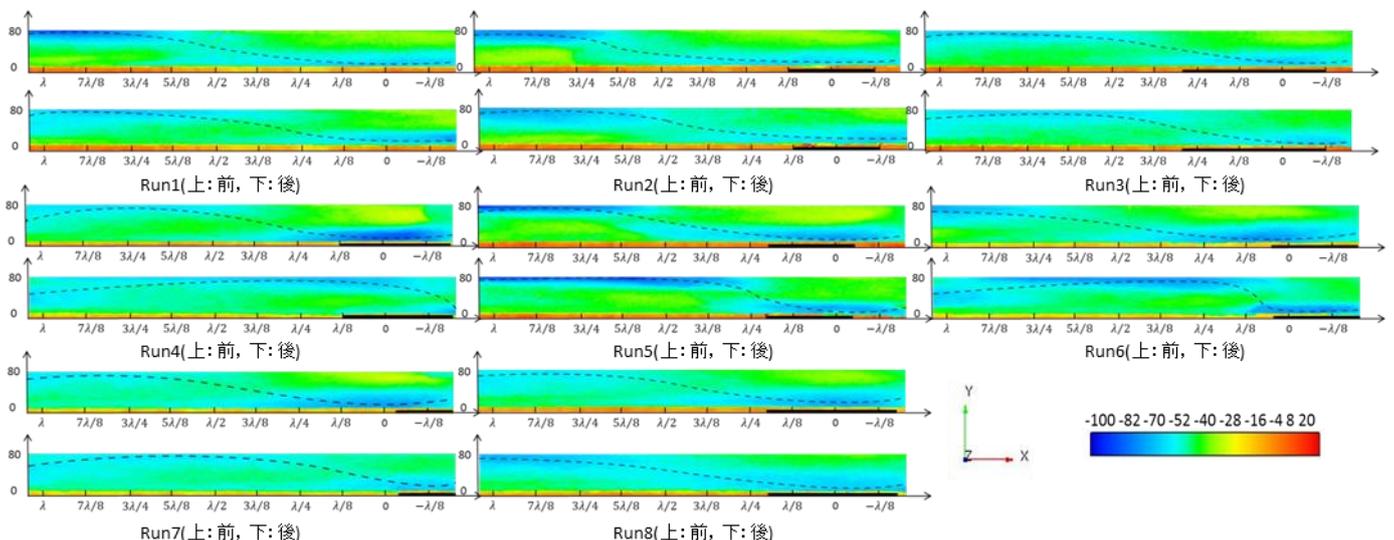


図 2 低水護岸設置前後の河床コンター図

たりの河岸侵食量を示す。Run5、6、8はRun2と河岸侵食量がほぼ同等の結果となったが、Run3では河岸侵食量が大幅少ないという結果になった。そこで低水護岸の長ささと河岸侵食量のバランスを考慮すると、水衝部中心地点より上流へ $\lambda/4$ 、下流へ $\lambda/8$ 設置すると効果的であるとした。図4に水みちの河床変動量を示す。低水護岸の前面部が洗掘するということから、この変動量を少ない配置を効果的とした。変動量がRun1と比べて近い値を取ったケースはRun8であった。護岸を設置部における変動からの観点での効果的配置とした。しているにも関わらず、変動量が護岸を設置していないケースと変わらないため、Run8が護岸の前面部における変動からの観点での効果的配置とした。

3. iRICによる蛇行流路における数値解析：

数値解析では、水理実験から効果的とした低水護岸の配置を、実河川を簡略化した蛇行流路においてその有効性を確認する。iRICのNays2DHを使用して計算を行った。解析領域を水理実験に使用した水路に近いものとし、流量、河床材料などの水理条件も同様のものを与えた。実施したケースとして、ケース1は護岸を設置していないケース、ケース2は水理実験の河岸侵食を考慮したケース、ケース3は護岸前面部の変動からケースである。図5に各ケースの水衝部周辺における河床変動量を示す。護岸上流部ではケース1と比べ、護岸を設置したケースの河床変動量を減少させることになり、水理実験の結果と同様の傾向が見られた。図6にケース2と3の低水護岸の下流部横断面における河床変動量について示す。ケース2では外岸にいくにつれ水みちの深掘れ及び河岸侵食がより発生しており、ケース3では横断面の変動量が少なくなった。ケース2、3は、水理実験の配置と同様の侵食傾向が得られた。

4. まとめ：

今回、低水護岸の長ささと設置箇所を変化させた水理実験と数値シミュレーションを実施した。河岸侵食からの効果的配置は、水衝部中心地点から上流へ $\lambda/4$ 、下流へ $\lambda/8$ とした。さらに水みちの深掘れからの効果的配置は、水衝部中心地点から上流へ $5\lambda/24$ 、下流へ $5\lambda/24$ とした。

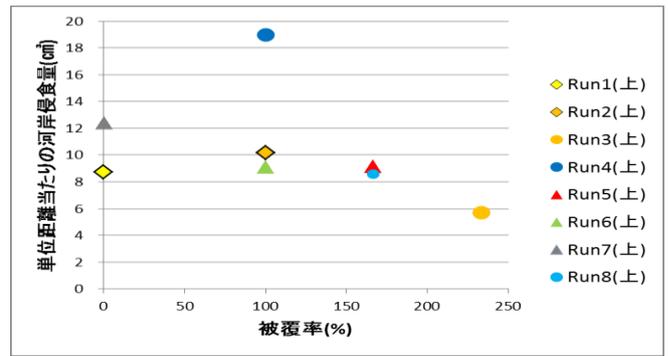


図3 護岸上流部における単位距離当たり河岸侵食

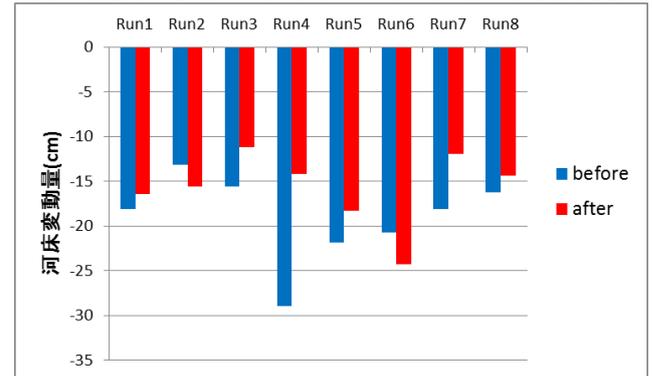


図4 水みちの河床変動量

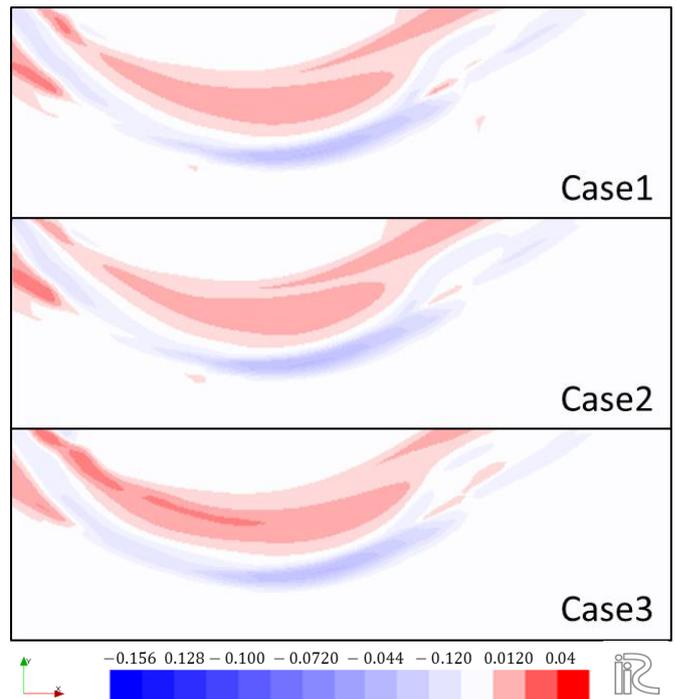


図5 各ケースの水衝部周辺における河床変動量

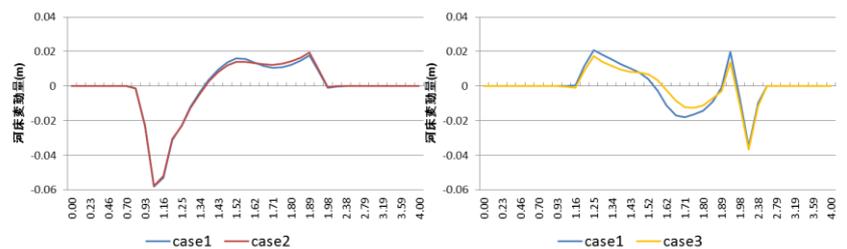


図6 各ケースの低水護岸の下流部横断面における河床変動量 (左: ケース1(青)とケース2(赤)、右: ケース1(青)とケース3(黄))