

交互砂州河道の中規模出水における局所的射流領域の構造に関する実験的研究

宇都宮大学	学生会員	○望月	啓太
宇都宮大学大学院	正会員	池田	裕一
宇都宮大学大学院	正会員	飯村	耕介
宇都宮大学大学院	学生会員	泉	祐太

1. はじめに

平成13年9月の出水において、鬼怒川中上流部では横断方向に約100mもの河岸浸食の被害を受けた。このときの流量は $2200\text{m}^3/\text{s}$ で、鬼怒川の計画高水流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ の半分程度であった。この区間は勾配が急で砂州波高が大きいため、中規模出水において砂州形状の影響を大きく受けて局所的に高速な射流領域と常流が混在した流れが発生し、河岸浸食や局所洗掘の要因となる可能性がある。しかし、このような流れの発生条件や流況についてまだ不明な点が多い。そこで本研究では、室内実験を実施し、砂州地形上の高速領域のより詳細な構造を検討することとした。

2. 実験装置および方法

実験には全長16m、幅0.5mの水路を用いた。その右岸側0.2mを低水路とし、左岸側0.3mを高水敷として成形した。低水路は、波長1m、波高0.04mの交互砂州地形を12m形成し、その前後には2mずつ直線部を設けた(図-1)。砂州地形は、縦断的に周期の異なる2つの正弦関数を組み合わせることで砂州前縁部の形状を模することとした(図-2)。図-3は本実験の測定区間の河床高のコンター図である。

測定区間は、上流から6~7mで、水深と流速の測定を行った。水深測定は横断方向に2cm、縦断方向に5cm毎に測定した。流速測定は水深測定点において電磁流速計を用いて測定した。実験条件は表-1に示す通りで、勾配一定とし、流量を変えた3ケースで行った。

3. 実験結果および考察

各ケースにおける左右岸の相対水位と河床高の測定結果、流速ベクトル図を図-4~6に示す。3ケース

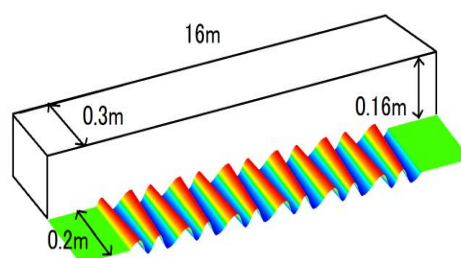


図-1 低水路の河床形状

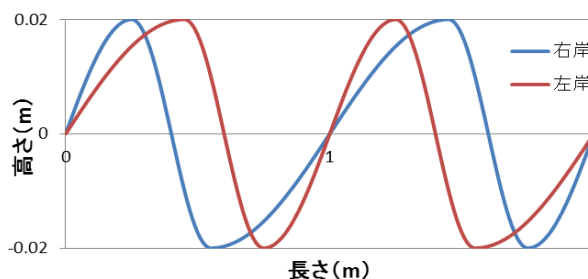


図-2 砂州2波長分の左右岸の水路床高

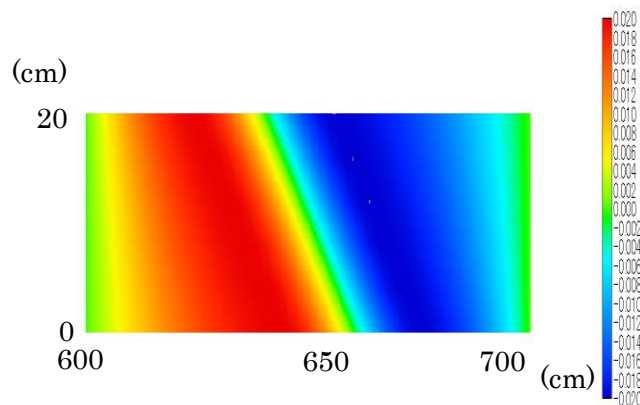


図-3 測定区間の河床高コンター図

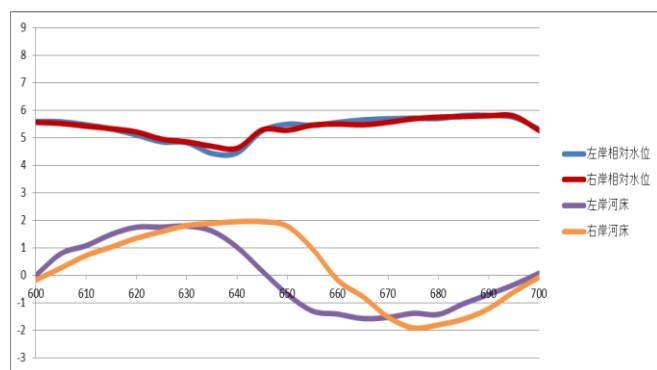
表-1 実験条件

ケース名	勾配	流量(l/s)
Case1	1/250	3.0
Case2		5.0
Case3		7.0

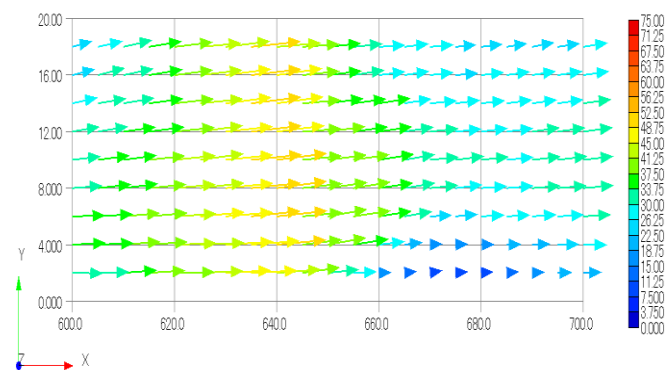
キーワード 交互砂州、局所的射流域、電磁流速計

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学

TEL 028-689-6214

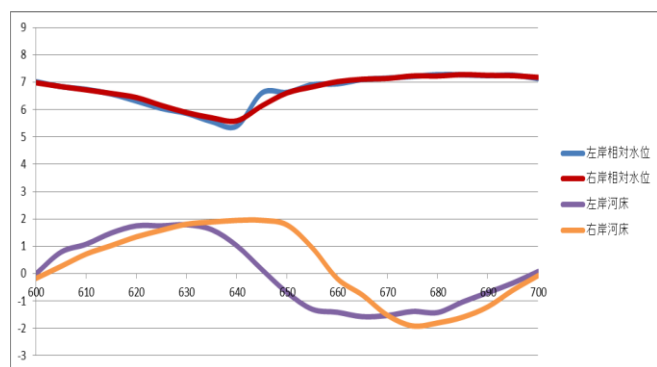


(a) Case1 の水深測定結果

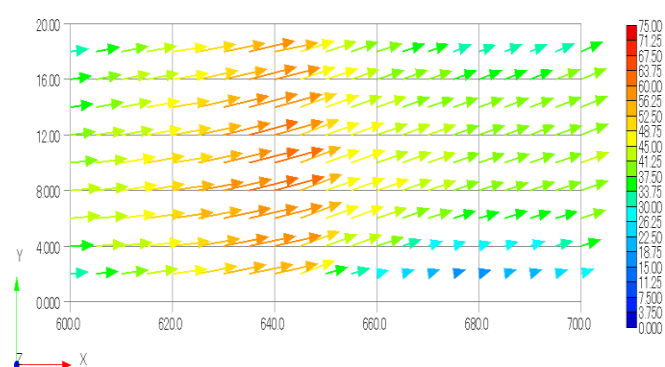


(b) Case1 の流速ベクトル図

図-4 Case1 実験結果

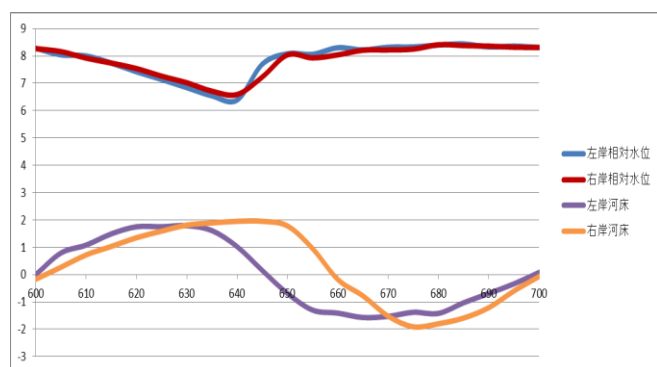


(a) Case2 の水深測定結果

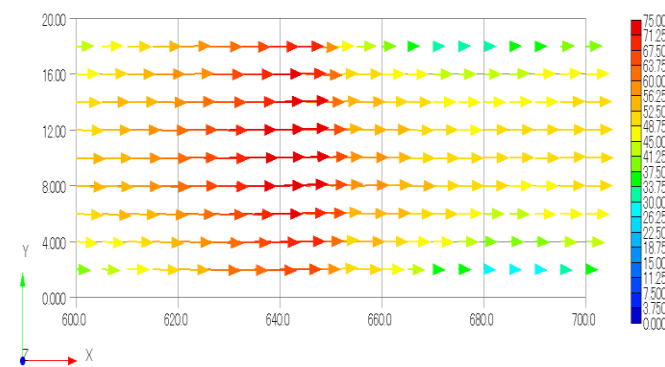


(b) Case2 の流速ベクトル図

図-5 Case2 実験結果



(a) Case3 の水深測定結果



(b) Case3 の流速ベクトル図

図-6 Case3 実験結果

すべてで跳水の発生が見られ、図-4(a),5(a),6(a)では、そこで水深が不連続になっているのがわかる。その位置は640～650cmで、3ケースでほぼ同じ位置であった。また、流速もほぼ同じ640cm地点付近で最大となった。ただし、流れの向きに注目すると、Case2においては図-5(b)に示すように左岸に集中していた流れが、Case3においては図-6(b)に示すように直進している様子がわかる。これはCase3では流量が増加したことで、河床形状の影響を受けにくくなったため、流れが左岸に集中することなく直進しているのだと考えられる。Case2において流れが左岸に集中する影響は、図-5(a)で相対水位が左岸側でより大きく

変化していることにも表れている。これに対して、流れの集中の少ないCase3では、図-6(a)のように左右岸の相対水位にさほど違いは見られない。

このことから、中規模出水時には流量によっては流れが河岸に集中することで、計画高水流量まで余裕があっても大きな被害をもたらす可能性が高いことが確認できた。

参考文献

- 1) 菊池祐紀、池田裕一、泉祐太：交互砂州地形における常流射流混在流れの発生条件に関する基礎的研究、土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集 2014