

水制周りの静的土砂侵食について

大同工業大学 ○ 山下 敦
 大同工業大学大学院 学生員 河村 能孝
 大同工業大学大学院 大嶺 大生
 大同工業大学 正 員 久保田 稔

1 はじめに

はじめに、秋草ら¹⁾は水制周りの移動床実験を行い、定性的結論を得ているが、水制周りの最大洗掘深に関する予測は、橋脚を含んだ流水中の障害物による最大洗掘深に関する知見を流用しているのが現状である。そこで、まずは静的侵食条件の下に、非越流不透水水制周りの侵食過程に関して実験を行った。

2 実験条件

実験に用いた水路は、長さ24m、幅50cm、高さ50cm、勾配を1/500に設定したコンピュータ制御の可変勾配式実験水路である。今回の移動床実験は静的土砂侵食の条件で実験を行った。水理条件は表-1であり、長さ15cm、幅5cm、高さ20cmの亚克力製角材を水制の模型とし、水制間隔67.5cmで10本設置した。また、平均粒径0.192mmの豊浦の標準砂を約10cmの高さに敷いて通水0.5, 1, 3, 6, 12時間後の水制周辺の形状を計測した。

3 実験結果および考察

図-1は、RUN-4での水制周辺の洗掘形状である。同図より、最大洗掘深の位置は、水制先端上流部側に発生しており、時々刻々の洗掘形状もほぼ相似形で拡大しているように観察される。図-2は、洗掘形状の相似形を検討するために、原点(xを流れ方向、yを流れと直角方向)を水制先端上流部とし、測定時刻での最大洗掘深 Z_0 と測定位置の洗掘深 Z/Z_0 と、無次元距離($\pm X/Z_0, \pm Y/Z_0$)との関係である。同図中には、路床が露出したRUN-5の12時間目の洗掘形状のデータ以外は、全ての実験結果が記号を変えて示してある。同図より、図-2a(プラスy方向)と図-2b(マイナスx方向)の洗掘形状は、時間経過に関わらず1本の直線で表示され、極めて洗掘形状の相似形が強い。また、図-2c(プラスx方向)では、●印が少々、散らばっているようであるが、ほぼ1本の直線で近似しても良さそうである。一方、図-2d(マイナスy方向)は、つまり、水制前面側の洗掘形状は、極めて散らばっており、相似形を仮定すること

表-1 水理条件

実験ケース	流量 (ℓ/s)	水深 (cm)	水制間隔 (cm)
RUN-1	5.00	8.00	67.50
RUN-2	5.00	10.00	67.50
RUN-3	7.00	8.00	67.50
RUN-4	7.00	10.00	67.50
RUN-5	9.00	10.00	67.50

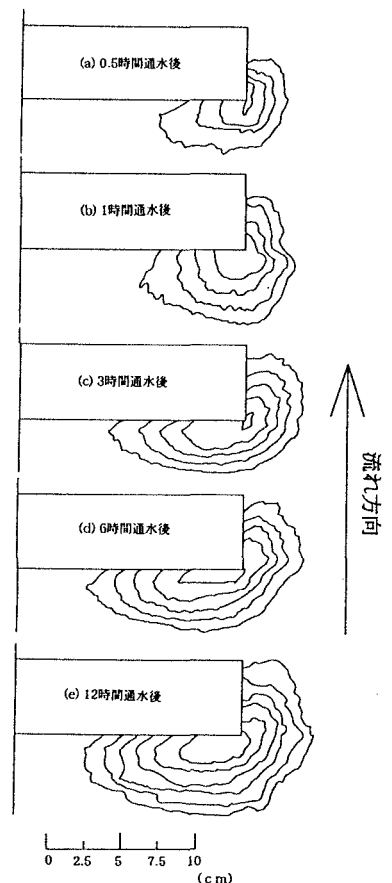


図-1 RUN-4の水制周辺の洗掘形状

は困難である。すなわち、水制前面の存在により、洗掘進行に伴って周囲から滑落する砂が、砂の安息角を保持し得ないためと、さらには、今後詳しく検討すべき課題ではあるが、水制前面に発生している渦が、橋脚前面に発生する渦とは異なった渦に変形するためではないかと推測している。

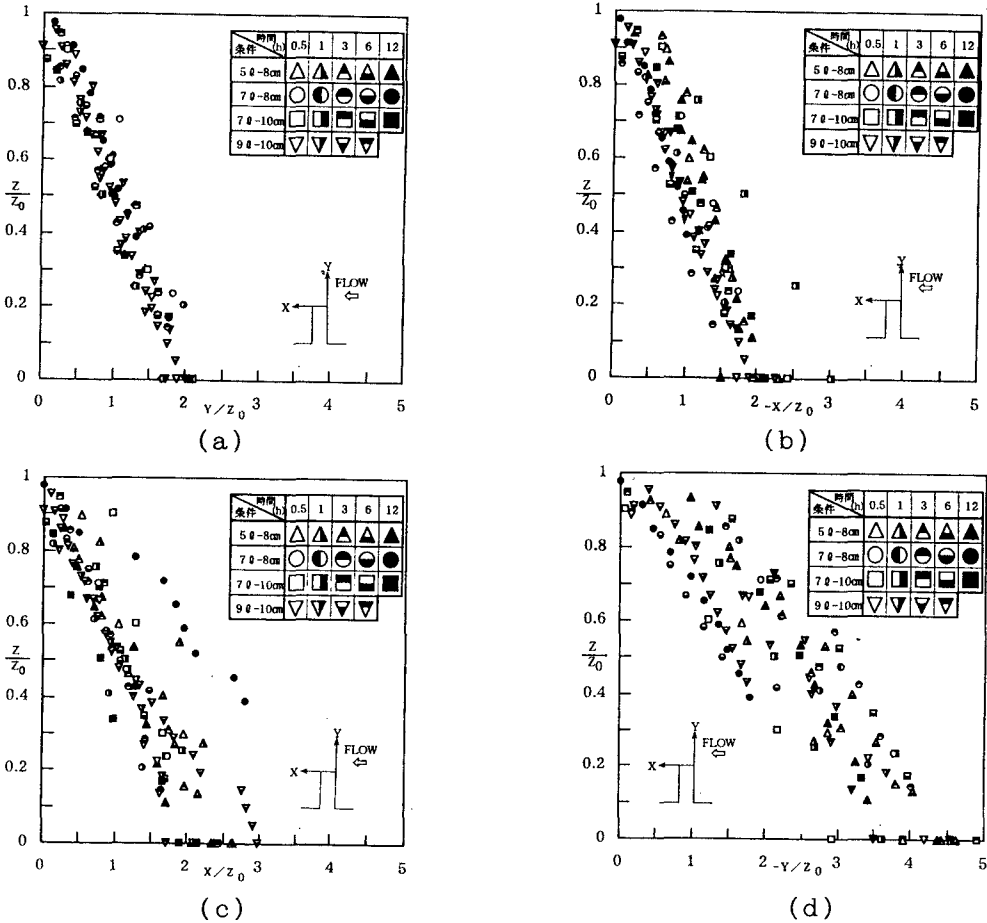


図-2 Z/Z_0 と $\pm X/Z_0, \pm Y/Z_0$ との関係

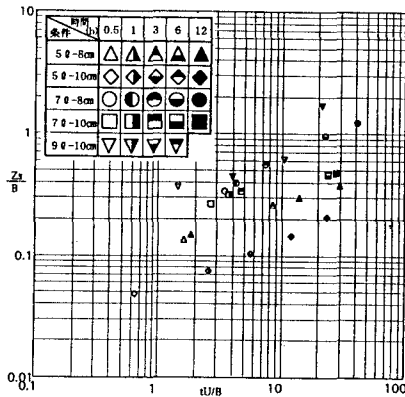


図-3 Z_s/B と tU/B との関係

図-3は、無次元洗掘深 (Z_s/B) と無次元経過時間 (tU/B) であり、ここに B は水制幅、 U は非攪乱部の断面平均流速である。同図より、RUN-5 の 6 時間経過後のデータ以外の全てのデータは、各実験ケース毎にほぼ両対数紙上で直線関係であり、その勾配は 0.23 から 0.53 の間である。

4 あとがき

今後は、さらに実験条件を増すと共に、水制前面に発生している渦の可視化を行い、橋脚周りの洗掘との違いを明らかにしたい。

参考文献 1) 秋草、吉川秀夫、坂上義次郎、芦田和男、土屋昭彦、“水制に関する研究” 土木研究所報告、pp62-153、s35