

建設省土木研究所正員 土屋 昭彦
 , 石崎 勝義
 芝浦工業大学 , 丸山 幾男

1. はしがき

一般に水制の機能として、①流速減少効果、②水はね効果の二つが考えられる。我々は、②の場合について流況を測定した。水はね効果とは、水制背後の領域を流水作用から守ることであるが、この表示方法として、はく離領域の大きさが考えられる。固定床において数多くの研究がなされて、はく離領域が示されている。移動床においては、河床変動によってはく離領域が変化するように思われる。こうした場合、現象が非常に複雑な力学的に取扱うモデルは出来にくいのであるが、我々の実験から後流領域の大きさについて検討したものである。

2. 実験装置および方法

実験水路は、長さ 11 m, 巾 1 m, 勾配 $1/500$ のモルタル仕上げであり、河床に $d_m \approx 2.5$ mm の均一粒径砂を厚さ 20 cm 程度に敷いた。水制模型は、厚さ 2 cm, 長さ 10 cm の非越流型を流路方向直角に設けた。実験は静的平衡状態、動的平衡の場合について行なった。

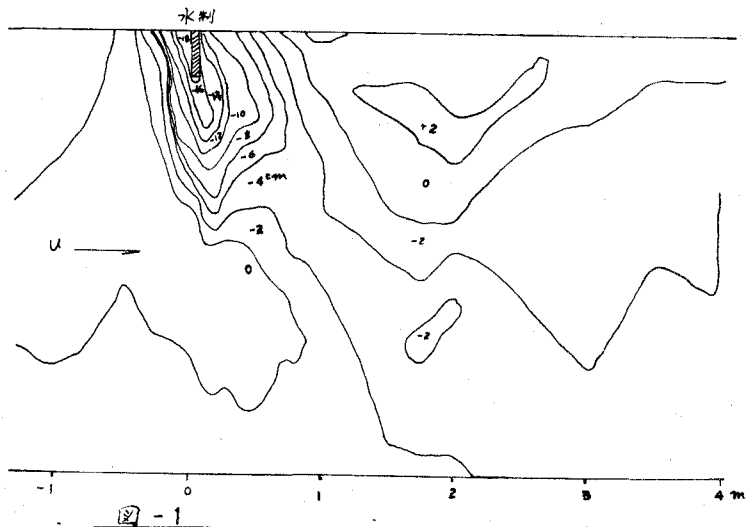
静的の場合：流量 = 56 ㍑, フルード数 = 0.5, 動的の場合：流量 50 ㍑, フルード数 = 0.7
 補給砂量は、土研式により、 $Q_B \approx 1.54 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{sec}$

ただし、 $n = 0.0186 \text{ (m-sec)}$ $u^*/u_{*c} = 1.6$, $f = 0.5$, とした。水制上流 2.5 m の地点で、河床に目枠を置き補給した。測定は、後流領域の大きさ、流線、水位、河床変動などの変化を測定した。河床がほぼ平衡状態とした後、アロンで固定しプロベラ式流速計で測定した。流況観摩は過マンガン酸カリ、アルミ粉、糸を使って、写真撮影、スケッチによる方法とした。

3. 実験結果

①河床変動について

実験は等流状態として、水制上流 1 m, 下流 4 m の 2 点で水深が等しくなるように調節したが、通水後すぐに砂堆の発生し水深が増大する水制周辺の流況は、最初應激に始まり 20 分程度は安定形状に達する。しかし水制後流の砂堆形状は非常に不安定で時間的にも変動するが、20 時間程度は平衡状態に達した。動的の場合



合を図-1, 静的の場合を図-2に示す。

水制先端は深く掘れて斜面は安息角に近い勾配をなし, 静的のは, $U_k = U_{kc}$ で安定形状となり背後にすぐ堆積するが, 動的では下流に行くに従って自からの流路を作り水制後流領域は下流に行くに従って河床が高くなる傾向を示している。

② 水制後流領域について

水制先端より流れがはく離して, 逆流を生じる。流線方向を主流との境界について固定床, 静的, 動的についての比較を図-3に示す。

洗掘が生じるか生じないかで後流領域の大きさが区別される。固定床と移動床で後流領域の大きさを比較すると, ほぼ1/2位に減少している。

③ 流速分布について

水制後流領域の鉛直方向の平均流速に U_0 , 上流一様部の平均流速に U_m , 水制長さ: l , 水制下流距離: x とし図-4に示す。

固定床の後流領域の大きさは計算によって, $x/l = 14.5$, 移動床では $x/l = 10$ 位で, 流速分布がほぼ8割程度回復している。移動床の実験を全体助に考えると, 水制後流領域の河床が高くなっているのを, 側壁は押られているように思われる。今後さらに河床移動と結びつけた場合の実験が必要であると考えるので, この実験を次の段階として, 継続実験中である。最後にこの実験, 資料整理に協力して頂いた難波憲一君に対して, 謝意を表する。

参考文献

- (1) 秋草, 吉川, 芦田, 土屋, 「水制に関する研究」 土研報告 107号
- (2) 芦田, 「断面変化部における河床変動に関する研究 [I] [II]」 京大防災年報 6号, 7号
- (3) 橋, 有藤, 「突堤水理現象に関する実験的考察」 山口大学報 13巻
- (4) 土屋, 石崎, 「水制の洗掘」 土木学会第10回水理講演会。

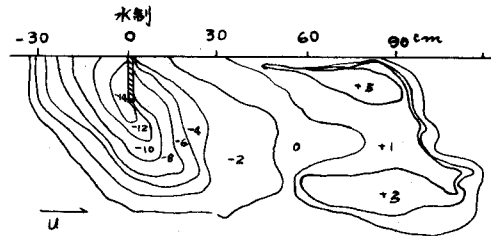


図-2

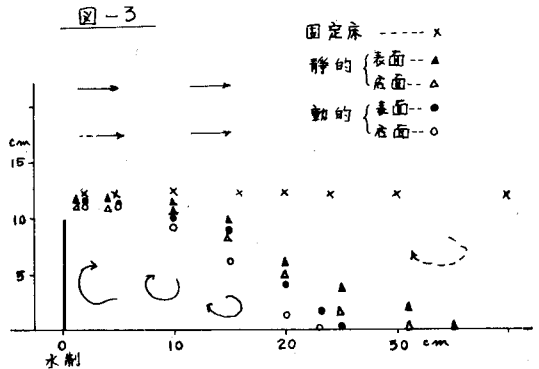


図-4

