

スリット砂防ダムの前庭部洗掘に関する実験的研究

京都大学大学院

○奥山悠木

京都府立大学大学院

高濱淳一郎

1. はじめに

近年、魚道の確保や土砂調節量の増加を目的としてスリットを有する砂防ダムが建設されるようになり、その数は増加してきている¹⁾。しかしスリットダム、特にその前庭保護工についての設計基準は特別に定められておらず、従来の不透過型ダムの基準が適用されているのが現状である。スリットダムでは水の流れがスリット部に集中し低い位置から流れ出るという点で、高い位置から幅広く水が落下する不透過型ダムと異なるため前庭部の保護について検討する必要がある。しかしこれまでスリットダムの前庭部洗掘に関する研究はほとんど行われてきていない。

そこで本研究では砂防ダムの前庭部洗掘に関して、不透過型ダムとスリットダムによる違い、スリット幅による違い、スリットダムにおける水叩きの有無による違いを模型実験により比較検討することとした。

2. 実験方法

実験は長さ 3m、幅 30cm、勾配 1/20 の実験水路により行った。模型縮尺は 1/90 とし、水路中央にダム模型を設置した。模型は不透過型ダム、3.3cm 幅のスリットを有するダム、3.3cm 幅スリットダムと水叩きの組み合わせ、および 6.7cm 幅スリットダムの 4 通りとした。水路床には平均粒径 0.98mm の一様砂を敷いた。各模型について 690cm³/s、1030cm³/s の 2 通りの一定流量をそれぞれ流し、上流端において土砂を供給した。給水開始から 5 分、15 分、30 分時点の洗掘深を格子状に測定した。

3. 結果と考察

3.1 各量の設定

最大洗掘深、洗掘長、洗掘量という量を設定してそれぞれ洗掘深の測定結果から導出し、各ケースについて比較した。各量の概念図を図-1 に、それぞれの結果を図-2、3、4 に示す。

3.2 洗掘の時間変化

不透過型ダム、スリットダムを問わず流水の到達後短時間で急激に洗掘が進んだ。その後不透過型ダムではほぼ定

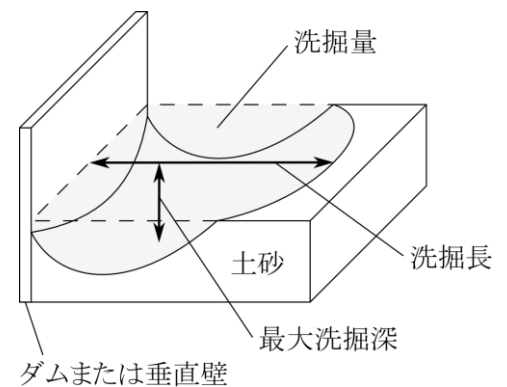


図-1 洗掘部の概念図

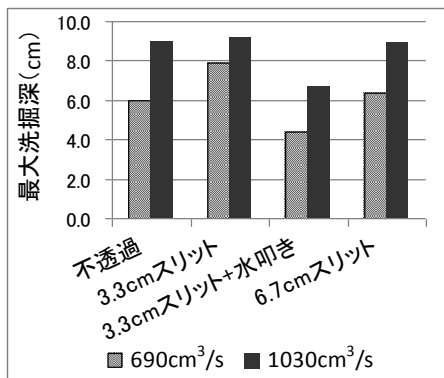


図-2 最大洗掘深

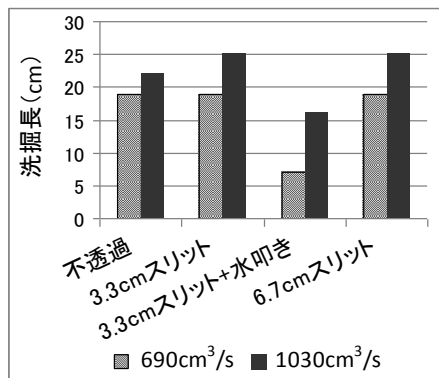


図-3 洗掘長

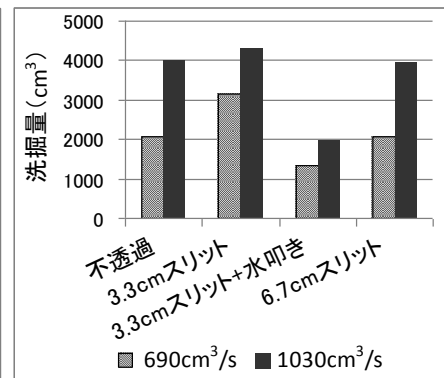


図-4 洗掘量

常になるか徐々に洗掘が進み、スリットダムの場合は逆に次第に洗掘が緩和され河床が上昇した。これはスリットダムでは給水開始後堆砂肩が形成され、それが徐々に下流方向に移動してダム位置に到達した時点ではじめて土砂がダム下流側へ流出するため、それ以降河床がわずかに上昇したのと考えられる。

3.3 スリットダムにおける水叩きの有無による洗掘の違い

スリットダムについては水叩きが設けてあると明らかに洗掘が緩和される。また洗掘形状も大きく変化し、水叩きありの場合は横断方向中央部よりも両岸付近が大きく洗掘されることが分かった。これはスリットから出た水が水叩き上で広がり、両岸に衝突して盛り上がり水叩き下流端から落下するためである。

3.4 不透過型ダムとスリットダムによる洗掘の違い

不透過型ダムとスリットダムでどちらがより洗掘されるかはスリット幅による。今回の結果では3.3cm幅スリットダムでは不透過型ダムより洗掘の程度が概ね大きくなったが、6.7cm幅スリットダムでは不透過型ダムと同程度となった。また不透過型ダムでは比較的横断方向に広がって洗掘されたのに対し、スリットダムではスリット下流部が局所的に大きく洗掘された。

4. おわりに

今回、スリットダムでは不透過型ダムと比べて前庭部が局所的に大きく洗掘され、その程度はスリット幅が小さいほど大きくなることが示された。また水叩きを設けると洗掘が緩和され、その下流部は特徴的な洗掘形状となることが明らかとなった。今後は水叩きの長さや複数スリットを有する場合などについて検討する必要がある。

参考文献

- 1) 大久保駿・阿部宗平・水山高久：スリットを有する砂防ダム，床固めの建設実態，砂防学会誌，Vol. 48, No. 5, p. 16-18, 1996