

3. スリットダム周辺の水理特性 図-3に示すようなスリットダムを考える。ダム周辺の水理特性を支配するパラメータは、等流状態でのフルード数 F_0 、スリット開度 B ($\equiv nb/B$)、ダム高さ r ($\equiv l/h_0$)であり、基本的には一次元解析法が適用できる。ダムを越流するか否かによつて式形は若干異なるが、 $F_0 < 1$ の場合には、スリット断面と下流の等流断面との間の運動量式からスリット水深を求め、さらに越流開始部のせき上げ水深は、スリット断面との間のエネルギー損失を省略することによつて近似的に求めることができる。一方、 $F_0 > 1$ の場合には、上流の等流断面とスリット断面との間のエネルギー損失を省略することによつてスリット水深を求めることができる。もっとも、支配断面が生じるような条件では上下流の条件とは独立に、スリット断面において $F_s(\equiv \sqrt{g^3/8As^3/2h_s}) = 1$ が成り立つ。図-4は、以上の考え方に基いて流れを分類したものである。

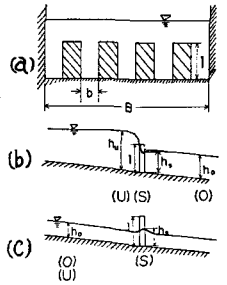


図-3 スリットダム周辺の流れ

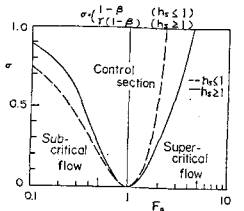


図-4 スリットダム周辺の流れのレジーム($z_u = 0$)

背水区間では、通常の河床変動機構に従つて堆積が進行するが、その境界条件は、U断面とS断面間のエネルギー保存則

$$h_u + v_u^2/2g + z_u = E_s \quad (E_s: S断面のエネルギー水頭) \quad (2)$$

によつて与えられる。巨礫がダム地点に到達してスリットを閉塞するまでは、スリット部への堆積は生じず、 E_s は一定に保たれるから、 z_u の増加に伴つて h_u が減少(v_u が増加)し、平衡状態を形成することが期待される。

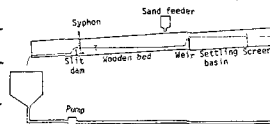


図-5 実験装置

表-1 実験条件

勾配	1/300 ~ 1/100
流量 Q	3 ~ 32 (l/sec)
ダム高さ	5 (cm)
スリット開度 n	1, 10
スリット長さ l	0, 1/4, 1/2, 3/4, 1
粗砂量 Q_p	30, 60 (g/sec)
平均粒径 d_m	0.18, 0.30, 5.5 (mm)
実験時間 t	30, 60 (min)

4. スリットダムの機能に関する実験 以上のようなスリットダムの機能を実証するために、図-5に示す水路を用いて、表-1のような条件の下で実験を行った。図-6は、水面形と河床形状の時間的変化の一例である。この実験条件では $F_0 = 1.6$ でダム上流6m付近から波状跳水を生じ、ダム地点が支配断面となっている。せき上げ水深が過大に評価されているのは、スリット近傍の複雑な流れに対しても、運動量やエネルギーの補正係数を1とおいて一次元解析を行ったためではないかと考えられ、さらに詳細な検討が必要である。

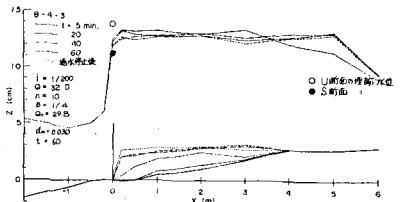


図-6 水面形および河床形状の時間的変化

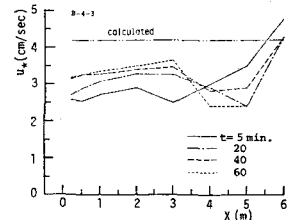


図-7 摩擦速度分布の時間的変化

堆砂過程については、期待どおり、ある程度の堆砂が進行した後、平衡状態(定常状態)が生じているが、図-7に示すように、等流状態の堆砂量式から算定される平衡摩擦速度よりもかなり小さな摩擦速度で定常状態に達しており、スリットダム上流の堆砂量の算定法についても今後検討を加えていくつもりである。

参考文献 1) 上原・池谷・伊達: スリットダムにおける土砂調節効果に関する実験的研究, 昭和53年度 砂防学会研究発表要集, 2) 芦田・道上: 移動床流れの抵抗と堆砂に関する基礎的研究, 土工学会論文集, 第206号, 昭和47年10月。