

1. まえがき, 局所洗掘のアプローチとして, *step-by-step method*, *equilibrium-conditional method* の2つの方法を提案した。水制周辺の洗掘について固定床実験の結果に基づいて, この2つの方法に従って展開する。

著者はFig.1の収縮部の洗掘について既に発表したが, Fig.2の水制はFig.1の特殊なtype [$K_0 \rightarrow \infty$]と考へ, Fig.1の局所流の性質はFig.2の局所流のオ1近似解という発想のもとに展開する。

2. 固定床実験, 使用水路は $b_0 = 38.9 \text{ cm}$, 水制は厚さ 1.0 cm , 次の実験条件で $x=0$ の断面の底流速を外径 3.0 mm のピトー管によって測定した。

Table 1. Experimental Conditions [2]

Size of Spur Dike : d (cm)	0, 2, 4, 6
Discharge : Q (l/s)	8, 10, 12, 14
Froude Number of Normal Flow : F_n	0.1, 0.2, 0.3

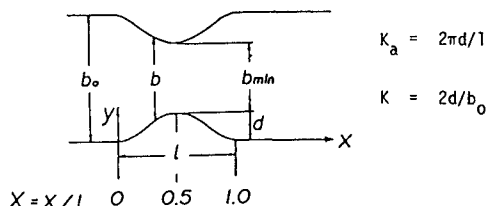


Fig.1. Sketch of contraction part

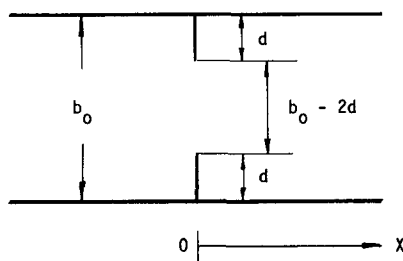


Fig.2. Sketch of Spur Dike

3. Step-by-step method

洗掘発生限界に最も効果的因子の1つである, 最大底流速に注目し, Fig.1の $X=0.5$ の断面の底流速は一般に次のように示される[1]。

$$v_n / \bar{v}_b (1-K) = F(F_n, Re, K), \quad Re = v_n d / \nu$$

一般に平均底流速 $\bar{v}_b$ と最大底流速 v_n は正比例するので Fig.2の $x=0$ の断面の最大底流速のオ1近似解は次のように想定される, したがって v_n は最大底流速。

$$v_n / \bar{v}_b (1-K) = F(F_n, Re, K); \quad F_n = v_n / \sqrt{g h_n}, \quad Re = v_n d / \nu, \quad K = 2d/b_0 \quad (1)$$

添字 n は水制設置予定断面の *normal flow* の水理量である, 式(1)に基づいて無次元最大底流速(左辺)の Re の効果, F_n の効果について検討する。

a) Re の効果; $v_n / \bar{v}_b (1-K)$ と Re との関係は実験値をプロットすると Fig.3 が得られる, これより次の関係が得られる。

$$\frac{v_n}{\bar{v}_b (1-K)} = \frac{9.77}{(10^4 + Re)^{0.219}} \quad (2)$$

これと資料との関係は Fig.4 に示される。

b) F_n の効果, K と F_n が等しい無次元最大底流速の平均値をプロットすると Fig.5 が得られ, 実験式化すると, 式(3)が得られる, この式の性質を考慮してすべての資料は Fig.6 に示され, 無次元最大底流速は式(3)の左辺

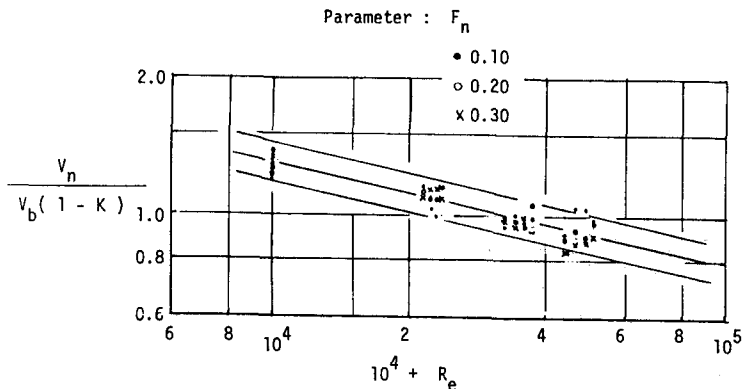


Fig.3. Relationship between dimensionless maximum bed velocity and Reynolds number

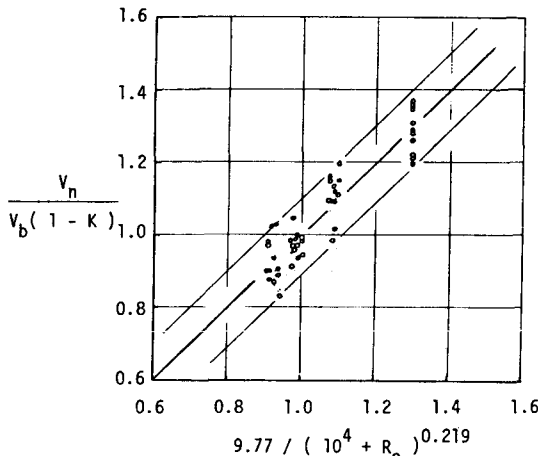


Fig. 4. Relationship between dimensionless maximum bed velocity and Reynolds number

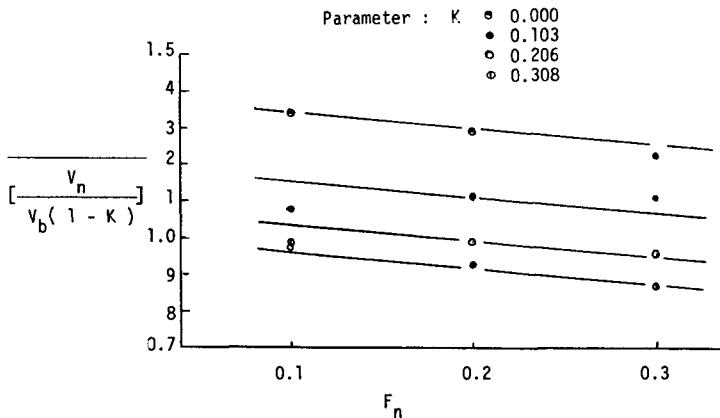


Fig. 5. Relationship between mean value of dimensionless maximum bed velocity and Froude number

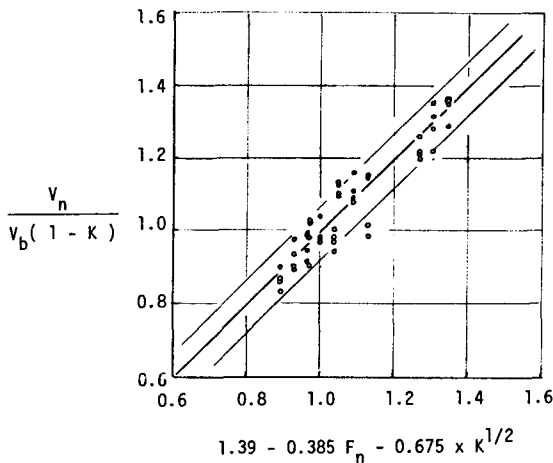
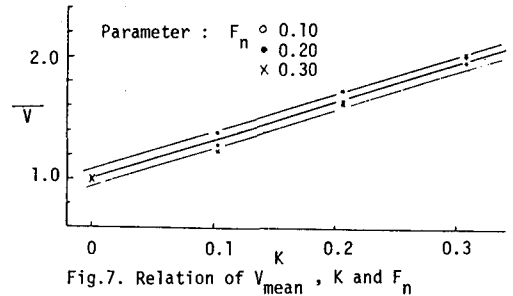


Fig. 6. Relationship between dimensionless maximum bed velocity and Froude number



$$\left\{ \frac{U_n}{2b(1-K)} \right\} = 1.39 - 0.385 F_n - 0.675 K^{1/2} \quad (3)$$

のバーと取りのぞくことにより示されることが理解される、Fig. 4 と Fig. 6 の比較から Fig. 6 の関係がよいものと考えられる。

式(3)のバーと取りのぞいて、その式は次のように変形される。

$$\frac{a_1}{2b(1-K)} = (1.39 - 0.675\sqrt{K}) H_n - 0.385 (\alpha H_n)^{1/2} \quad (4)$$

こゝに: $H_n = h_n / h_c$, $a_1 = (Qg / \alpha b_0)^{1/3}$

4. Equilibrium-conditional method

Regime Theory の概念を適用するアプローチであるが、水制御の単位中当りの流量は局所流の性質を考慮し次のようになる。

$$q_s = \frac{Q}{b_0 - 2d} = \frac{Q/b_0}{1-K} = \frac{q}{1-K}$$

局所流の性質として最大底流速を加味すると q_s は次のように補正される。

$$q_s = k_0 q / (1-K), \quad k_0: \text{補正係数} \quad (5)$$

k_0 は $K=0$ のとき 1.0 になる無次元数で次のように仮定する、ただし k_0 は常数とする。

$$k_0 = V^x, \quad V = 2b_0 / 2b, \quad 2b_0 = (2b)_{K=0} \quad (6)$$

V の平均は Fig. 7 によって示され、これから一般に V は次のように示される。

$$V = 1 + 3.18 K \quad (7)$$

式(4)と式(5),(6),(7) によって、水制御地の洗掘現象がアプローチされるであろう。

[1] 栗澤: 昭和 55, 56 年講義, [2] 福島勝, 小森実, 坂本正史, 佐藤孝, 我々敏之等の修学並に卒業研究の発展で、資料の使用に当り諸氏に厚くお礼申し上げます。