

つぎの要項について説明する。

1 砂利河川の水理学的特徴

底床の粒径 2~64 mm が多量にふくまれる。(粒径が大きいこと。粗粒子と細粒子との混合範囲の広いこと。) 代表粒径の問題。

$$d_m = K d_s = K d_{25} d_{50} / d_{75} \quad \text{----- (1)}$$

底床が移動する場合の平均流速 U_w

$$U_w = C_s g^{0.5} y_1^{1.5} J^{0.323} \quad \text{----- (2)}$$

緩勾配の運動方程式

$$-i + \frac{\partial y_1}{\partial x} + \lambda_w \frac{d}{dx} \left(\frac{U_w^2}{2g} \right) + \psi(U_w) + \beta_w \frac{\partial U_w}{g \partial t} = 0 \quad \text{----- (3)}$$

$$-i + \frac{d y_1}{d x} + \frac{d}{d x} \left(\frac{U_w^2}{2g} \right) + \frac{\tau}{\gamma_w y_1} = 0$$

$$\tau = \gamma_w y_1 \left(i - \frac{d y_1}{d x} - \frac{d}{d x} \left(\frac{U_w^2}{2g} \right) \right) \quad \text{----- (4)}$$

二次元流に換算される。(平均水深 y_1 , 水面巾 B , 流積 A)

$$y_1 = \frac{A}{B} \quad \text{----- (5)}$$

流量で +13 % 以下, 底床移動量で -25 % (以下), (平均河床のこと。)

底床の移動量

$$Q_s = K_s \left(\frac{\tau}{\gamma_w} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{\tau}{\gamma_s - \gamma_w} - K_3 d_s \right) B \quad \text{----- (6)}$$

限界掃流力 τ_c ($Q_c = 0$)

$$\tau_c = K_3 (\gamma_s - \gamma_w) d_s \quad \text{----- (7)}$$

河床の安定条件

$$\frac{d Q_s}{d x} = 0$$

$$\frac{d Q_s}{d x} > 0 \quad (\text{浸食}), \quad \frac{d Q_s}{d x} < 0 \quad (\text{堆積}) \quad \text{----- (8)}$$

2 砂利河川の河道設計に必要な基本量

(4), (6), 流量 Q_w

$$Q_w = U_w y_1 B (= \text{const.})$$

洪水痕跡の調査

縦横断面測量

流量観測

底床調査 d_s , $h : d : l$ ($\approx 1 : 1.5 : 2.0$ 又は $1 : 2 : 3$) $K_s \approx 4.12$, $K_3 \approx 0.0902$)

$$V_s/V_w = 2.65, \quad Q_s \text{ の推定法} \cdots (6)$$

設計基本式

$$Q_s = K_s (g y_1)^{\frac{1}{2}} \left(\underbrace{i - \frac{dy_1}{dx}}_{(1)} + \underbrace{\frac{Q_w^2}{g B^2 y_1^3} \frac{dy_1}{dx}}_{(2)} + \underbrace{\frac{Q_w^2}{g B^3 y_1^2} \frac{dB}{dx}}_{(3)} \right)^{\frac{1}{2}} \left\{ \frac{\left(i - \frac{dy_1}{dx} + \frac{Q_w^2}{g B^2 y_1^3} \frac{dy_1}{dx} + \frac{Q_w^2}{g B^3 y_1^2} \frac{dB}{dx} \right)}{V_s/V_w - 1} - K_3 \alpha_s \right\} B \cdots (9)$$

(4) (5)

3 河道設計法

(1) 既設工事の吟味

(9), (8)

(2) 河巾の設計

(9), 洪水痕跡より y_1 , dy_1/dx , i を与え, B を逐次計算すること。

(3) 堤高の設計

(9), B , dB/dx , i を与え, y_1 を逐次計算すること。

(4) 河道整正 (河道掘削, 床止め工, 水制工)

(9), B , $i - dy_1/dx$ を与え, y_1 を逐次計算すること。

[計算上の注意]

射流にならないこと

$\alpha \rightarrow \Delta$ とすること

近似計算を利用すること

(例) y_1 を計算するに, (9) において

$$Q_s^2 = K_s^2 g y_1 \left(i - \frac{dy_1}{dx} \right)^3 B^2$$

$$\therefore \frac{dy_1}{dx} = i - \sqrt[3]{\frac{Q_s^2}{K_s^2 B^2 g y_1}}$$

4 砂河川の河道設計法との相違点

底質の移動状況の相違

(2), (6), (7), (9) 式

河道設計々算値が 2~3 倍も相違することがある。