

(22) 砂利河川の河道設計法

徳島大学工学部土木教室

久 宝

保

本講演ではつぎの事項について説明する。

① 洪水痕跡の勾配

② 底質調査より

$$d_s = d_{25} \cdot d_{50} / d_{75}$$

③ 限界掃流力

$$\tau_c = \gamma_w \cdot y_c \cdot J = K_3 (\gamma_s - \gamma_w) \cdot d_s$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{U_w}{U_*} = \frac{U_w}{\sqrt{g y_1 J}} = C_s J^{0.177}$$

$$\frac{U_w}{U_*} = M_s \left(-\frac{y_1}{d_s} \right)^{\frac{1}{6}}$$

$$\textcircled{5} \quad C_s = M_s \cdot J^{\frac{1}{100}} \left\{ K_3 (\gamma_s / \gamma_w - 1) \right\}^{\frac{1}{6}}$$

$$K_3 = 0.0902 \quad \gamma_s / \gamma_w = 2.65$$

表1 肱川の流量観測結果

(昭和31年)

月 日	水位 m	流積 Aw (m³)	水面巾 B (m)	平均水深 y₁ = Aw/B (m)	平均流速 Uw (m/s)	流量 Qw (m³/s)	Ms	Cs
6-4	1.43	93.003	99.5	0.94	0.852	87.790	—	2.364
6-18	0.94	36.708	96.0	0.38	0.577	22.760	—	2.518
6-21	0.77	26.855	81.0	0.33	0.542	15.860	—	2.537
7-4	2.44	336.200	158.5	2.12	1.512	470.990	—	2.793
9-3	0.73	31.595	80.0	0.39	0.283	8.940	—	1.185
9-27	3.50	470.000	166.5	2.82	2.122	981.750	—	3.399
"	3.41	452.700	165.5	2.74	2.023	915.590	—	3.287
"	3.20	399.800	162.0	2.47	1.788	733.560	—	3.060
"	2.98	372.250	161.5	2.30	1.781	683.040	—	3.158
10-15	1.02	29.350	196.5	0.15	0.874	25.650	47.384	—
12-13	0.77	20.200	81.0	0.25	0.441	8.900	11.112	—

$$\textcircled{6} \quad C_s = \frac{Q_w}{g^{0.5} y_1^{1.5} J^{0.323} B_w}$$

$$\textcircled{7} \quad B_w = \frac{Q_w}{C_s \cdot g^{0.5} y_1^{1.5} J^{0.323}}$$

$$\textcircled{8} \quad Q_s = K_s (g y_1 J)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{y_1 J}{r_s / r_w - 1} - K_3 d_s \right)$$

$$K_s = 4.12$$

$$\textcircled{9} \quad B_s = \frac{Q_s}{K_s (g y_1 J)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{y_1 J}{r_s / r_w - 1} - K_3 d_s \right)}$$

表2 肱川における河中の C_s など

標高 (Km)	平均河床 面標高 (m)	間 隔 (m)	底勾配	計画 勾配	計画河床 位置標高 (m)	平均 水深 (m)	河中 B(m)	計画 流量 $Q_w(m^3/s)$	粗度 係数 C_s	B_w (m)	d_s (mm)	流砂量 $Q_s(m^3/s)$	B_s (m)
1	-0.65	1003	0.00020	1/825	3.72	4.27	-	4540	-	-	0.53	0.5027	
2	-1.10	1013	"	"	4.94	6.03	292	"	2.93	-	0.59	"	326
3	-0.55	945	"	"	6.17	6.74	275	"	2.63	-	0.50	"	275
4	-0.49	1128	"	"	7.31	7.80	203	"	2.87	-	0.17	"	220
5	-0.24	1076	"	"	8.68	8.92 (212)	"	"	2.25	-	0.21	"	180
6	0.00	1025	0.00140	1/355	9.69	6.10	-	"	(2.62)	377	0.25	0.2242	299
7	2.44	1067	"	"	10.44	8.00 (220)	"	"	2.99	-	0.39	"	199
8	1.72	1051	"	"	11.23	9.51	-	"	(3.05)	166	0.87	"	162
9	4.55	1071	0.00042	"	12.01	7.46	-	"	(3.12)	234	1.39	"	239
10	4.55	970	"	"	12.76	8.21	215	"	3.18	-	8.72	"	379
11	5.00	978	"	1/1709	13.32	8.32	275	"	2.43	-	2.11	"	283
12	5.60	981	"	"	13.90	7.30 (240)	"	"	3.39	-	-	"	-
13	5.60	1087	"	"	14.47	8.87	350	"	1.73	-	2.89	"	227
14	6.25	1016	"	1/325	15.11	8.86	-	"	(1.88)	285	4.99	0.3236	267

標尺 (km)	断面標高 (m)	間隔 (m)	衣勾配	計画 勾配	計測 位置標高 (m)	平均 水深 y_f (m)	河中 B(m)	計測 流量 Q_w (m^3/s)	粗度 係数 Cs	Bw (m)	ds (mm)	流量 Q_s (m^3/s)	Bs (m)
15	5.86	1013	0.00105	1/325	15.87	10.01	-	4340	(2.02)	221	1.45	0.3236	263
16	8.30	1025	"	"	16.64	8.34	270	"	2.17	-	2.52	"	276
17	10.00	1039	"	"	17.50	7.50	-	"	(2.18)	314	6.12	"	363
18	10.75	954	"	"	18.19	7.44	260	"	2.21	-	2.40	0.5702	231
19	10.62	1024	"	1/829	19.09	8.47	157	4340	2.95	-	2.88	"	190
20	12.35	1093	"	1/761	20.37	8.02	255	"	1.99	-	9.38	"	243
21	13.05	995	"	"	21.70	8.65	160	4140	2.77	-	3.30	0.4636	160
22	13.90	1094	"	1/864	23.10	9.20	210	"	2.00	-	13.68	"	209
23	16.20	958	"	"	24.36	8.16	-	"	(2.06)	247	11.50	"	247
24	16.50	1075	"	"	25.47	8.97	210	"	2.08	-	6.56	"	197
25	18.40	1031	"	1/1303	26.50	8.10	-	"	(2.58)	198	2.67	"	214
26	19.15	1026	"	1/2052	27.30	8.15	192	"	3.08	-	10.30	0.1612	198
27	19.60	1001	"	1/1357	27.80	8.20	-	"	(3.22)	180	7.28	"	165
28	19.80	1061	"	"	28.53	8.73	-	"	(3.36)	157	2.99	"	134
29	21.40	1042	"	"	29.31	7.91	-	"	(3.50)	175	7.13	"	121
30	22.60	999	"	"	30.08	7.48	-	"	(3.64)	183	15.18	"	214
31	24.65		"	"	30.90	6.25	230	"	3.78	-	13.17	"	359
注 意 事 項	横断面測量より推定する		図上より推定	洪水痕跡より推定			地形的に限られた河中、()は推定		() 推定値			Bwを用いた流砂量の平均	

⑩ $B_w = B_s$

$$(11) \quad y_1 = \frac{K_s \cdot K_3 \cdot ds \frac{Q_w}{Q_s} J^{0.177}}{K_s \frac{Q_w}{Q_s} \frac{J^{1.177}}{r_s/r_w - 1} - C_s}$$

$$(12) \quad \frac{dy_1}{dx} = \frac{L + \frac{Q_w^2}{2B^3 y_1^2} \cdot \frac{dB}{dx} - \left(\frac{Q_w}{C_s 2^{0.5} B y_1^{1.5}} \right)^{3.096}}{1 - \frac{Q_w^2}{2B^2 y_1^3}}$$