

19 . 高水敷魚道の蛇行形状

(1) 計算条件

高水敷魚道蛇行形状の計算条件を示すと次のとおりとなる。

- ・河床勾配 上流部 = 1/1,000、下流部 = 1/330
- ・ Manning 粗度 $N = 0.03$
- ・流量規模 = 豊水流量 $0.75\text{m}^3/\text{s}$

(2) 蛇行流路の標準横断形状

標準横断形状は、表 19 - 1 に示す 2 断面で計算する。

なお、魚道の断面形状は高水敷の利用と関連するが、ここでは高水敷が狭くなる KP44.3 km を境にして適用する。

- ・上流部：KP44.3 km ~ 45.0 km
- ・下流部：KP41.8 km ~ 44.3 km

(3) 蛇行理論による蛇行形状（出典：沖積河川における河道計画に関する研究 山口 甲氏）

十勝川、札内川、音更川及び石狩川、尻別川、鶴川等の河川において、蛇行流路の半蛇行長 L は次式で表すことができる。

$$L/B = \frac{U}{U_*} \cdot \frac{Fr}{h/B}$$

ここに L ：半蛇行長、 B ：河川幅、 U/U_* ： U/U_* 、 U ：平均流速、
 U_* ：摩擦速度、 Fr ：フルード数、 h ：平均水位

上記の式で表す L は、年最大流量の平均値が流れる場合の水理量で表されることが確認されている。また、 L/B は河川により異なった値を示す。十勝川水系の単列河道では十勝川（本川）で $L/B = 8$ 、複列河道で十勝川、札内川、音更川いずれも $L/B = 5$ 程度である。

ここでは、これまでの研究成果を用いて最も蛇行波長が短くなる（複列砂州河道） $L/B = 5$ を用いて計算する。その結果は表 19 - 1 に示すとおりであり、

上流部：1 蛇行波長（ L ）58 m、 $L/B = 9$

下流部：1 蛇行波長（ L ）56 m、 $L/B = 18$

となり、図 19 - 1 より、 $c > 10^\circ$ であれば砂州の移動は停止するが、本魚道は、自然の蛇行河川で多く発生する湾曲度 20° を用いる。

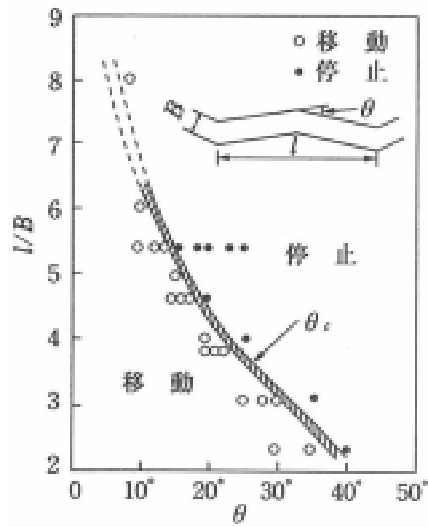


図 1 9 - 1 蛇行水路における砂州の停止限界 (出典：水理公式集)

以上から、設計蛇行流路は下記に示すとおりとなる。

- ・標準平面形状 (図 1 9 - 2 を参照)
- ・上流部を 1 蛇行波長 () 58 m、湾曲度 20 °
- ・下流部を 1 蛇行波長 () 56 m、湾曲度 20 °

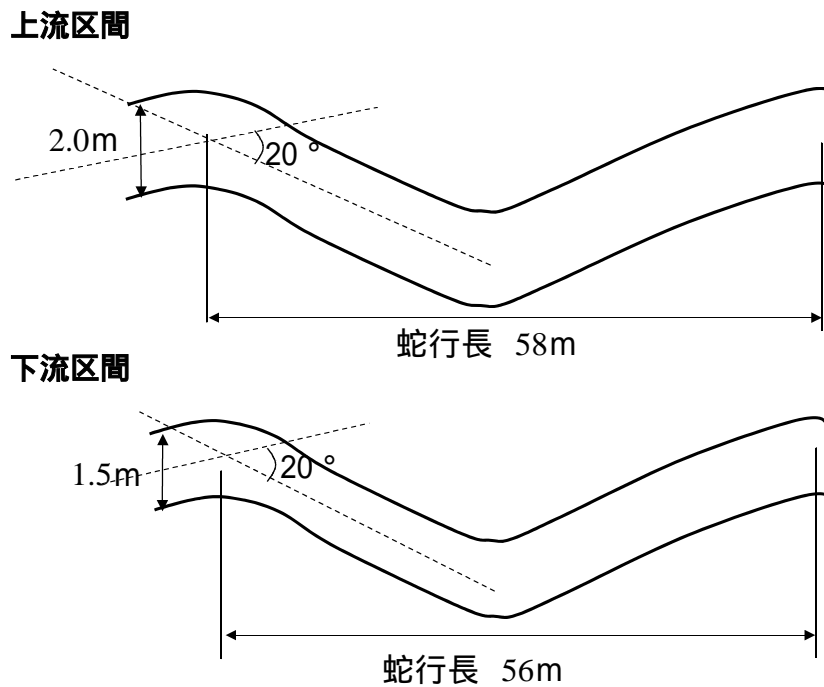


図 1 9 - 2 高水敷魚道における標準平面形状

表 1 9 - 1 高水敷魚道蛇行長計算表

		流量規模 (豊水流量 0.75m ³ /s)	
		上流部 (KP44.3 ~ 45.0 km)	下流部 (KP41.8 ~ 44.3 km)
標準横断形状			
川幅 B (m)		6.15	3.14
平均水深 h (m) (A/B)		1.712/6.15=0.28	0.951/3.14=0.30
河床勾配 I		1/1,000 (=0.001)	1/330 (=0.0030)
平均流速 U マンニング式 n=0.03		0.44	0.79
摩擦速度 U* (9.8*h*I) ^{1/2}		0.052	0.094
= U/U* = /		8.46	8.40
フルード数 Fr		0.27	0.46
・ ・ (Fr) ^{1/2} ・ (h/B) ^{1/2} (=5)		5*8.46*(0.27) ^{1/2} *(0.28/6.15) ^{1/2} =5*8.46*0.520*0.213 =4.69	5*8.40*(0.46) ^{1/2} *(0.30/3.14) ^{1/2} =5*8.40*0.678*0.309 =8.80
L (半蛇行長) = x		4.69*6.15 = 29.0	8.80*3.14 = 28.0
(1 蛇行長) = x 2		29.0*2= 58.0	28.0*2= 56.0
/ B		58.0/6.15 = 9	56.0/3.14 = 18