

# 1. 開水路流れの基本事項

## 1-1 河川に関する基本的名称

改修の行われた大きな河川には通常、堤防がある。その河側（堤防と堤防に挟まれたところ）を堤外地、逆に家・建物・道路などがある側を堤内地という。変な感じがするかもしれないが、これは昔の堤防というものは、集落を取り囲む様にできていたため、今現在にいたっても建物のある方が堤内地と呼ばれている。図1-1-1参照

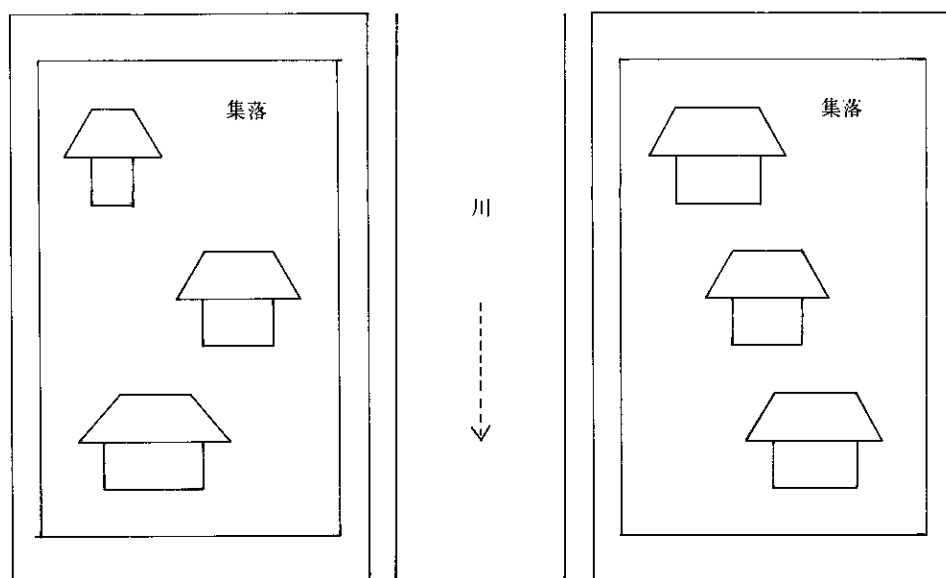


図1-1-1 昔の堤防の図

河川断面を上流から下流に向かってみると、図1-1-2のようになっている。  
河川断面の各部の名称を図1-1-2に示す。

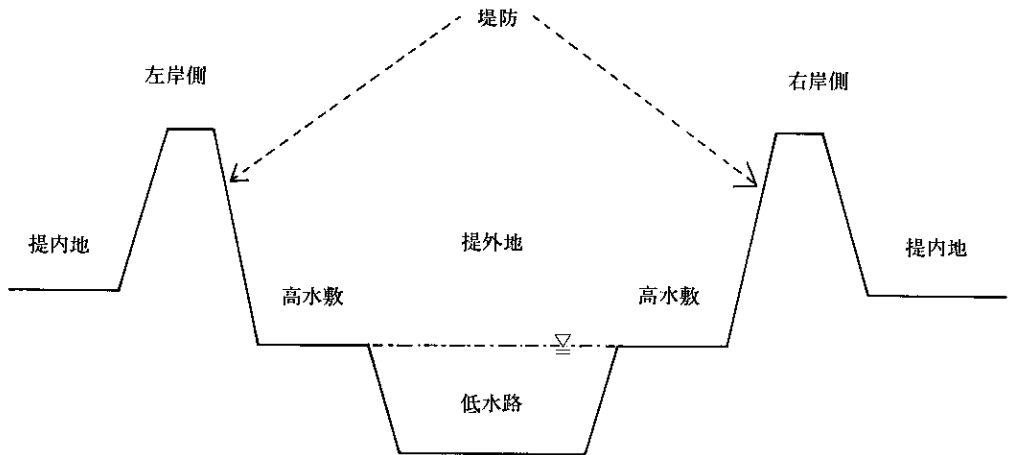


図1-1-2 堤防と各名称

ここで、上流から下流を見て右が右岸、左が左岸である。

## 1-2 等流・不等流・不定流

河川の流れは、その時間、空間的性質により、以下のように分類される。

①等流：水深や流量などが、時間や場所の違いによって変化せず、どこでも一定な流れ。

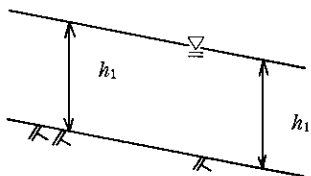


図 1-2-1 等流図

②不等流：時間的に流量は一定ではあるが、場所によって水深などが違う。しかし、その水面形は時間的に変化しない流れ。

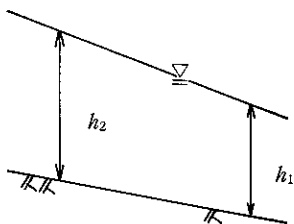


図 1-2-1 不等流図

③不定流：時間的にも場所的にも一定ではなく、水深や流量などが変化する流れ。

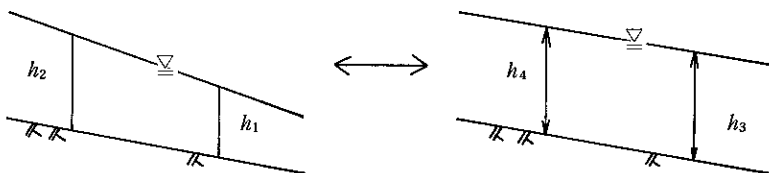


図 1-2-3 不定流図

これらの流れの性質をまとめると表1-2-1の様になる

表1-2-1 等・不等・不定流表

		時 間	
		一 定	不 定
空 間	一 定	等 流	
	不 定	不 等 流	不 定 流

### 1-3 河川の計算における基本事項

河川の計算を行うための基本変数として、以下の諸量が挙げられる。ここで ( ) 内は単位であり、通常用いられるものを示している。

- ①河川幅  $B$  (m)
- ②断面積  $A$  (m<sup>2</sup>) 河川の水の流れている部分での断面。
- ③潤辺  $S$  (m) 水が接している辺の部分。
- ④径深  $R$  (m) 動水半径ともいう。

径深については断面積を潤辺を用いて次式で表される。

$$R = \frac{A}{S} \dots\dots\dots (1-3-1)$$

- ⑤水深  $h$  (m) 河川の深さ。
- ⑥流速  $V$  (m/s) 河川の流れの速さ。
- ⑦流量  $Q$  (m<sup>3</sup>/s) 単位時間内に流れる水の量。等流や不等流など、時間的に流れの変化しない流れでは、流量は次式で表される。

$$Q = A * V \dots\dots\dots (1-3-2)$$

- ⑧河床高  $Z$  (m) 基準面から河底までの高さ。
- ⑨水位  $H$  (m) 基準面から河川水面までの高さ。水位は、河床と深の和で表される。

$$H = Z + h \dots\dots\dots (1-3-3)$$

- ⑩水面勾配  $i_w$  河川水面の上流から下流への勾配
- ⑪河床勾配  $i_b$  河床の上流から下流への勾配

以上の変数、図 1-3-1・図 1-3-2 にまとめて示す。

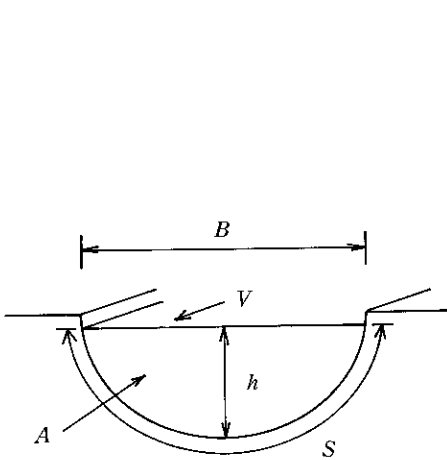


図 1-3-1 河川断面図

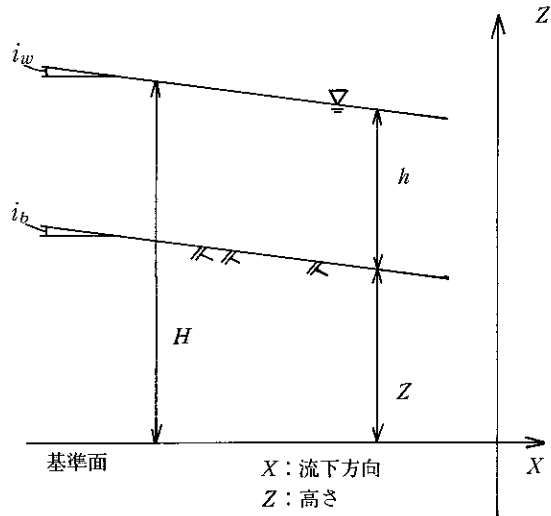


図 1-3-2 流れの表示

矩形断面において、河幅  $B$  が水深に比べて極めて大きな場合、水深  $h$  を径深  $R$  に置き換えることが可能となる。これを次の例題 1-3-1 で示す。

図 1-3-1 を参考とする。

例題 1-3-1

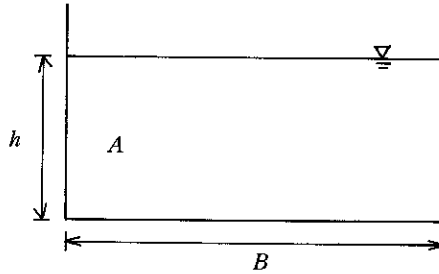


図 1-3-1 矩形断面図

$$A = B * h \text{ ----- ①}$$

$$S = 2h + B \text{ ----- ②}$$

式 (1-3-1) ①, ②より

$$R = \frac{A}{S} \text{ ----- ③}$$

$$= \frac{Bh}{2h + B}$$

分母・分子を  $B$  で割る

$$= \frac{h}{2\frac{h}{B} + 1}$$

$$\simeq h$$

$\frac{h}{B}$  が極めて小さな値になり、 $h$  が径深とみなしてもかまわなくなる例えば、水深が 1 m で、河幅が 100 m とすると  $\frac{h}{B}$  は 0.01 m となる。③の式で、 $R$  は 0.98 m となるので実際の大きな河川のようにもっと水深と河川幅に差がある場合、水深  $h$  が径深と見なしてもいい。

⑫マンニングの式（等流の場合）

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \dots\dots\dots (1 - 3 - 4)$$

$V$ ：流速

$n$ ：粗度係数

$R$ ：径深（広矩形断面の場合には  $h$  でも可）

$I$ ：河川の勾配