

河床粗度と河川分流通れに関する実験的研究

岡山市 正員 赤坂 隆
神戸大学工学部 正員 篁 源亮

1. まえがき 本研究は分水路の底面粗度による分流に与える影響を調べようとするもので、粗度には人工粗度として棧型粗度を用いて、粗度による死水域の幅や形状、流量配分比の影響を調べた。

2. 実験概要 実験には主水路全長 3.5 m、分水路長 1.5 m、幅 5 cm の矩形水路を使用し、分岐角度は 60° と一定にした。水路床勾配は主水路を $1/500$ 、分水路を $1/1000$ とした。

総流量は 0.88 l/sec である。粗度には図 1 に示す長さを与えた 2 種類の棧型粗度を用い、図 2 のように配置して、分岐部における死水域形状、水深等の水理量を測定した。

3. 各種ケースの死水域と流量配分比の特性

本実験では分水路の死水域について考察する。ここで各ケースの最大死水域幅 W の変化と流量配分比 R の変化を図 3 に示す。これによると、CASE 1 では最大死水域幅は分水路下流距離 $x = 4 \text{ cm}$ で最小となり、棧が下流に移動すると滑面の場合の最大死水域幅と死水域形状に近づく。流量配分比は $R = 4 \text{ cm}$ 以降は最大死水域幅と同様に滑面の場合に近づく傾向があるが、変化は小さい。CASE 2 では棧間隔 $S = 7 \text{ cm}$ の時に最大死水域幅が最小となり、 S が増加すると CASE 1 の $x = 0$ の場合

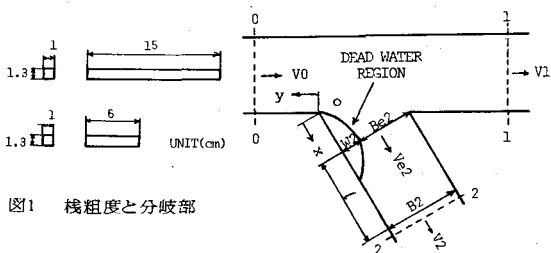


図1 棧粗度と分岐部

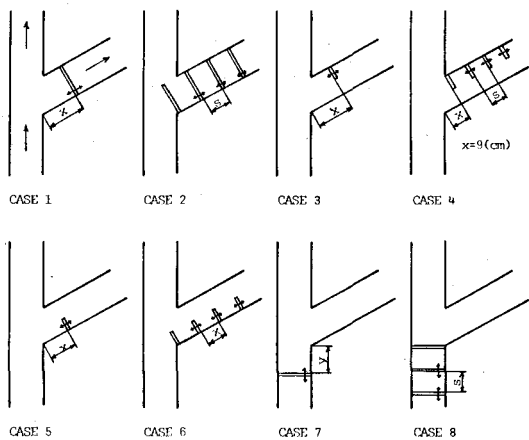


図2 粗度配置

に近づく。流量配分比は変化が小さいが、最大死水域幅が小さくなると流量配分比が小さくなるという傾向がある。CASE 3 では最大死水域幅は CASE 1, 2 に比べ、あまり小さくならない。CASE 4 の方が CASE 3 に比べ最大死水域幅は小さくなる。流量配分比は CASE 3 では CASE 2 と同様な傾向を示すが、CASE 4 ではは、よりした傾向を示していない。CASE 5, 6 は CASE 3, 4 よりも死水域の変化が小さく、逆に滑面の場合より最大死水域幅が大きくなる、というものもある。流量配分比の変化も小さいが、傾向は CASE 2 と逆の、最大死水域幅が小さくなると流量配分比が大きくなるという傾向となっている。CASE 7, 8 は主路上流に配置しているが、CASE 7 では最大死水域幅は滑面より小さいが、主路上流距離 $x = 0$ の場合は滑面のより大きくなっている。CASE 8 では $x = 0$ から配列していて、最大死水域幅は滑面の場合

Motoaki YANO, Takashi AKASAKA

より大きい。流量配分比はCASE 5, 6と同様な傾向を示している。以上より分水路に棧をおいた場合でも最大死水域幅は小さくなるが、棧の配置の仕方によって死水域は変化し、その幅は小さくなるが、滑面の場合より大きくなる事もある。またCASE 2のように棧間隔を変化させると最大死水域幅も変化し、棧間隔による相当粗度の变化と似た傾向を示すが、値は異っている。そしてCASE 1のように1本の棧により最大死水域幅が小さくなることから、棧型粗度を床面においたことによる抗力によって死水域幅を小さくすると考えられる。

4. 損失係数 粗度をおくことにより流量配分比の変化と最大死水域幅の変化は必ずしも一致しないことから、田中の実験¹⁾と同様、分岐部におけるエネルギーの損失は形状損失 ζ_s と摩擦損失 ζ_f とを加えたものになると考えられる。図4にはCASE 1~4のエネルギー損失を示しているが、この実験結果からも摩擦損失は形状損失を上回っており、摩擦損失は無視できない。しかし各ケースの最大死水域幅と流量配分比の変化をみると、単一の棧型粗度のみでも最大死水域幅は大きく変化することから、 ζ_s を単なる摩擦損失のみとみなすよりも、これにより誘起された流れとの複合による渦動エネルギー等が ζ_f 存在すると考える方が妥当でないかと思われる。

〈参考文献〉

1) 田中, 徳, 瀬良: 分流に対する分水路の粗度効果に関する研究, 関西学講 34 5月

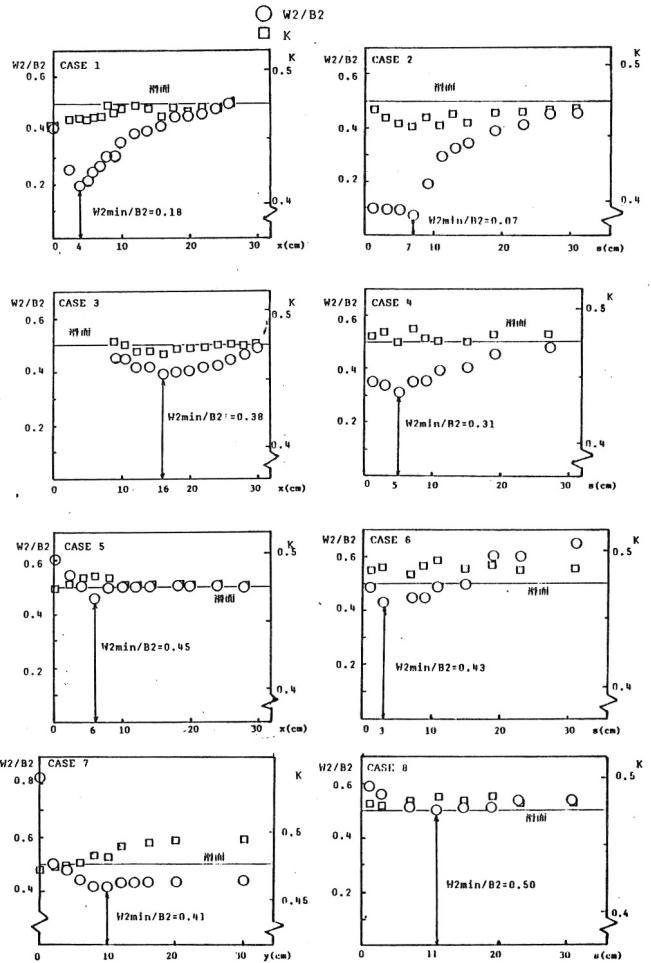


図3 各ケースの最大死水域幅と流量配分比の変化

スの最大死水域幅と流量配分比の変化をみると、単一の棧型粗度のみでも最大死水域幅は大きく変化することから、 ζ_s を単なる摩擦損失のみとみなすよりも、これにより誘起された流れとの複合による渦動エネルギー等が ζ_f 存在すると考える方が妥当でないかと思われる。

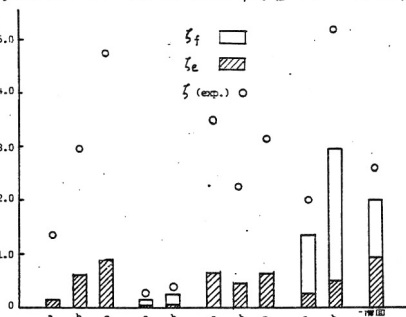


図4 エネルギーの損失

滑面
写真1

粗面

