

1. はじめに 最近、複断面河道が増えつつある。複断面河道は、言うまでもなく、低水路と高水敷の合成された水路であり、複雑な抵抗特性を示す。これを明らかにするには、まず各々の粗度を知らなければならない。一般に低水路は移動床であるから、河床材料粒度によって抵抗特性が定まると言える。一方高水敷では地状態によって抵抗が異なる。本報告は、洪水航空写真と流量資料とから高水敷粗度係数を求めて地状態との対応を検討した結果を取りまとめたものである。

2. 解析方法 航空写真より得られる表面流速から平均流速を求めるにあたり、流速分布として放物線分布 ($\varepsilon = -1$) を仮定した。これより、

$$\bar{u} = \alpha u_s - 2.5 \sqrt{g H I} \quad (1)$$

ここに、 $\bar{u}$ = 高水敷断面平均流速、 u_s = 高水敷表面平均流速、 H = 高水敷平均水深、 I = エネルギー勾配、水面勾配である。 α は測定値の誤差 (飛行方向のズレ、河岸基準高誤差など) を補正する係数である。 α の値は、(1) 式を (低水路を含む) 全断面に適用して得られる流量が流観データと矛盾しないように定められる。すなわち、

$$\alpha = \frac{Q + 2.5 \sum u_{si} A_i}{\sum u_{si} A_i} \quad (2)$$

ここに、 Q = 真の流量 (の推定値)、 $u_{si} = \sqrt{g H_i I}$ 、 A_i = 区分断面積、 Σ は左右高水敷と低水路についての和を表わす、

3. 解析の実際 解析の対象とした E 川の代表的横断面形と表面流速分布 (細線) を図 1 に示す。左右岸高水敷と低水路の平均表面流速は太線のように求まる。(1) 式で $\alpha = 1$ とおいた流速から全断面流量を求めると図 2 の破線のような縦断分布を得る。一方同区間には流量観測地点が 3ヶ所あり ($N1 \sim N3$)、1 時間及至 2 時間毎の観測値がある。上流の 2 観測所の流量波形がほぼ一致するのでこれより代表波形を求め、これが各々の観測所の間を一定速度で流下するものとして各地点の撮影時刻の流量を推定すると図 2 の実線となる。下流区間で一致度が悪いが、これは上流 2 観測所の平均波形を使用したためと思われる。問題は残るが、ここでは実線の流量が正しいものとして、破線が実線に一致するように (2) 式から α を定めた。 α の最小値は 0.87、最大値は 1.34 であった。なお水面勾配は、撮影時刻が各地点ピーク通過時の 15 分 ~ 2 時間後になっていたので、痕跡水位縦断面図より求めることとした。

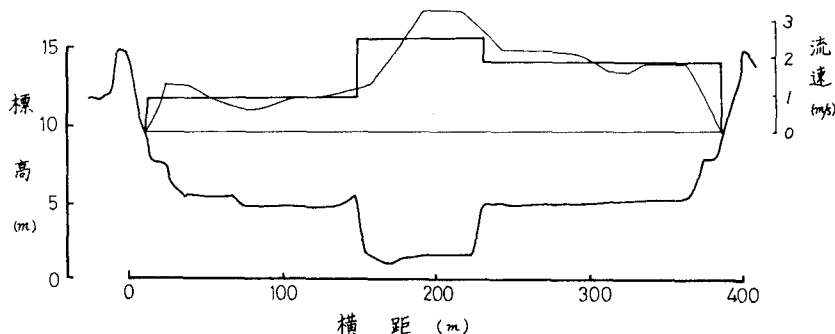


図 1 E 川横断面形と表面流速測定値の例 (4/1.5K)

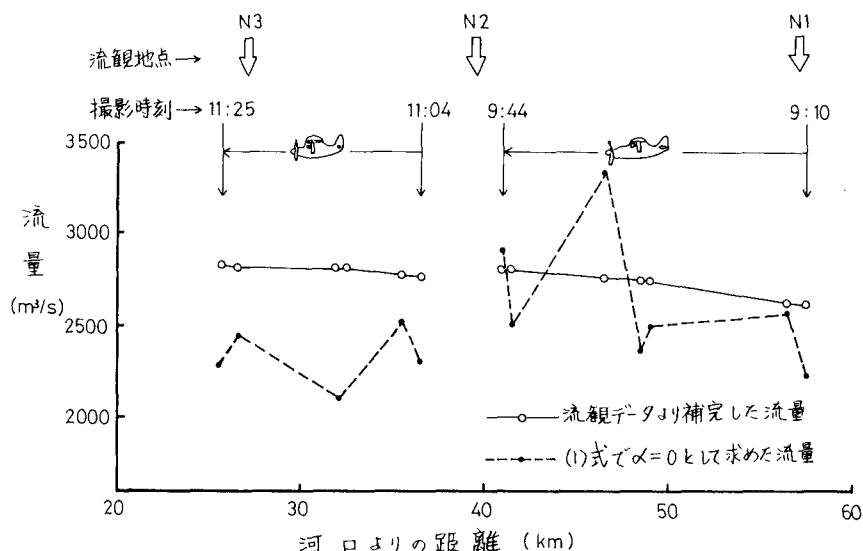


図2 表面流速から求めた流量と流観資料からの推定流量

4. 解析結果 解析結果一覧を表1に示す。表中の地被状態は非洪水時の航空写真より分類したものである。堅草とはよしであり、高さは2～3mで、洪水後には枯れていた。粗・密の分類は着者の主観による。灌木は主に柳の類のようである。草地とは丈1m程度の柔らかい草である。グライダ滑走場は長く締、に裸地である。グランドとは、下流2地点が野球グランドで、洪水時にはバックネット等は撤去されていた。41.5Kのグランドは何のグランドが明確でない。なお備考欄には流れの一樣性を乱していると思われるファクタを記した。

表1 地被状態と粗度係数

距離 (K)	左 岸		右 岸		備 考
	地被状態	n	地被状態	n	
25.5	堅草密	0.0392	グランド	0.0259	低水路蛇行。
26.5	グランド	0.0194	堅草粗	0.0411	低水路蛇行。
32.0			ゴルフ場	0.0306	
32.5			ゴルフ場	0.0329	
35.5			堅草密	0.0429	
36.5			堅草密	0.0455	
41.0	堅草密(灌木含む)	0.0410	草 地	0.0365	左岸に樋門水路あり。
41.5	堅草密(灌木含む)	0.0729	グランド	0.0247	
46.5	堅草密(灌木含む)	0.0518	草 地	0.0530	著しい屈曲部。
48.5	グライダ滑走場	0.0248			
49.0	グライダ滑走場	0.0247			
56.5	堅草粗	0.0433	堅草粗	0.0516	低水路蛇行。
57.5	堅草密	0.0578	堅草粗	0.0352	低水路蛇行。

5. 謝辞 本調査を行うにあたり、建設省関東地方建設局よりE川洪水表面流況図を貸与いただき種々のアドバイスを受けた。記して謝意を表する。