

中小河川感潮域における河川流量の連続計測

東京都土木技術センター 正会員 ○高崎 忠勝
 首都大学東京 正会員 河村 明
 首都大学東京 正会員 天口 英雄

1. 目的

東京の中小河川感潮域ではスカムや硫化水素臭がしばしば発生し、河川水質の改善が求められている。河川水質の改善に向けた検討においては流況の把握が必要であるが、多くの中小河川感潮域では流況がほとんど把握されていない状況にある。これは、水位と流量の関係が一意にならない感潮域では時々刻々と変化する流量を把握するのに水位を連続して計測するだけでなく流速も連続して計測する必要があり、順流域の流況を把握するのに比べて難しいことによる。今日では超音波ドップラー流速分布計(ADCP)や水平設置型ADCP(H-ADCP)を用いることで感潮域の流量についても連続計測を行うことが可能になっているが、こうした機器は高価であることから、より簡易に感潮域の流況を把握する手法の構築が望まれる。本報は中小河川感潮域の流量を安価な流速計を複数用いて連続計測を行い、得られた連続計測データと流量観測による流速分布をもとに観測地点の流況を検討したものである。

2. 設置箇所と計測機器

観測地点は荒川水系日本橋川の西河岸橋地点である。日本橋川は延長約4.8kmの都心部を流れる都市中小河川であり、上流端で神田川、日本橋水門において亀島川、下流端で隅田川と接し、下流端から上流端まで感潮域となっている。観測地点の川幅は約50mであり、図-1に示したように指向性を有する流速計(RF低水用、愛知電気(株)製)を順流用と逆流用に2個1組とし観測地点の右岸に3組を配置した。流速計の精度保証流速範囲は0.2~2m/sであるが、この範囲を下回る流速についても信号を出力するように設定している。この流速計は1個数万円と安価であり水位の連続計測と大きく変わらない費用で流速の連続計測を行えることが大きな特徴である。流速計の他に水位を把握する目的で水位計(UIZ-WL500, (株)ウイジン製)を設置した。流速の記録は30分間隔、水位の記録は10分間隔として2007年11月28日以降計測を継続している。

3. 計測結果

2007年11月28日から2008年2月28日の間に連続計測で得られた流速及び水位を図-2に示す。

流速は上層・中層・下層のそれぞれについて順流方向の流速から逆流方向の流速を引いたものとしている。各流速計が記録した範囲はNo.1が0~0.164m/s, No.2が0~0.381m/s, No.3が0~0.231m/s, No.4が0~0.297m/s, No.5が0.003~0.058m/s, No.6が0.015~0.123m/sである。なお、上層と中層の流速計(No.1~4)の最小値が0となっているのは観測期間中の最低水位より低い位置に流速計が設置されているためである。ほとんどのデータは流速計の精度保証範囲より小さい値となっているものの、各層の流速は潮汐変化に伴う流速変化や鉛直方向の流速の違いが表されている。

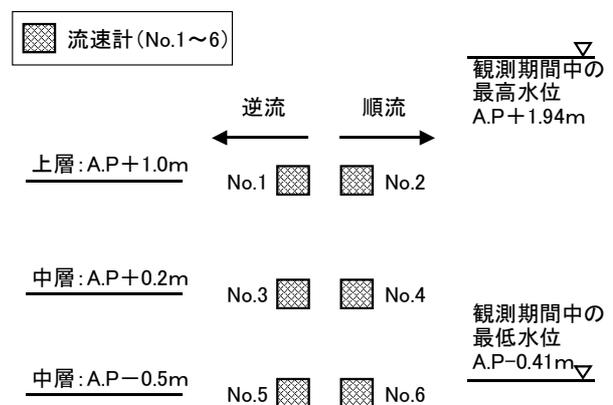


図 - 1 流速計の配置

キーワード 中小河川, 感潮域, 流速, 流量

連絡先 〒136-0075 東京都江東区新砂1丁目9番15号 東京都土木技術センター TEL03-5683-1523

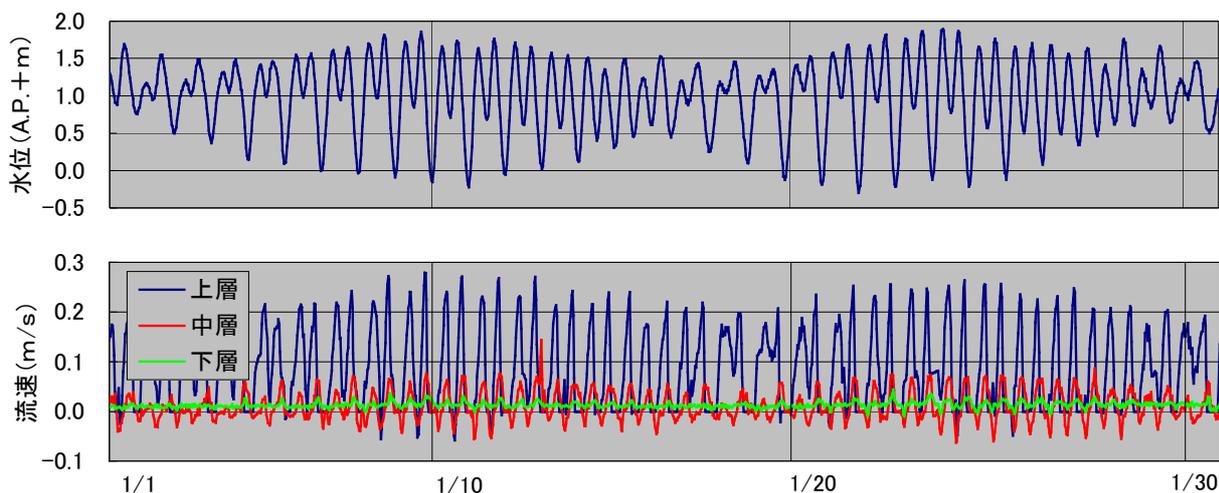


図 - 2 2008年1月の水位・流速の変化

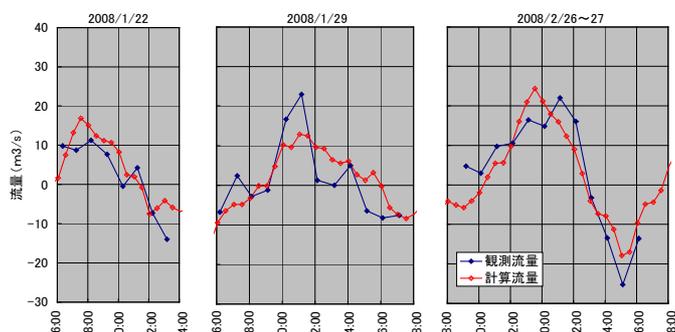


図 - 3 流量の比較

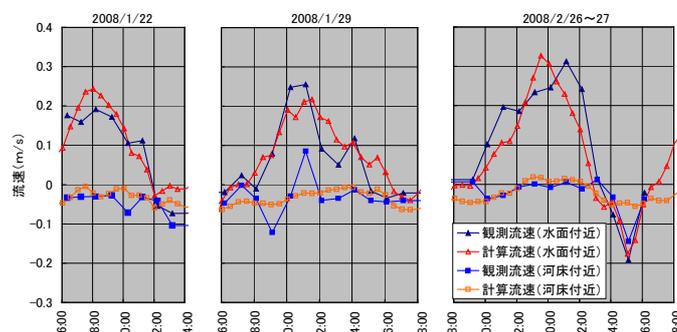


図 - 4 流速の比較

計測装置は右岸に設置しているため河道中心付近と比べて小さい流速を計測している。そこで人力により橋上から流速計を用いて流量観測を実施し、得られた流速分布をもとに式(1)の係数 (k_{12} , k_{34} , k_{56}) を決定した。

$$V_c = k_{12} \times V_{12} + k_{34} \times V_{34} + k_{56} \times V_{56} \quad \text{式(1)}$$

ここに、 V_c : 計算流速, V_{12} : 上層流速, V_{34} : 中層流速, V_{56} : 下層流速, k_{12} , k_{34} , k_{56} : 係数。

流量観測による観測流量と連続計測データから算出した計算流量について図-3に、水面付近(2割水深)と河床付近(河道中心付近8割水深)における流量観測による観測流速と連続計測データによる計算流速について図-4に、係数の値を表-1に示した。2007年11月28日から2008年2月28日における流量及び流速を連続計測データから算出した結果、流量は $-21.6 \sim 28.8 \text{ m}^3/\text{s}$ の範囲で変化しており平均 $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ の流量が上流から下流に流れている。また、水面付近では $-0.22 \sim 0.45 \text{ m/s}$ の範囲で流速が変化し平均 0.07 m/s の流速で下流方向に流れ、河床付近では $-0.16 \sim 0.13 \text{ m/s}$ の範囲で流速が変化し平均 0.03 m/s の流速で上流方向に流れていることが推定された。

以上のように安価な流速計を複数用いた連続計測と流量観測により中小河川感潮域の流量や流速の変化を把握することが可能であることから、中小河川感潮域の流況を簡易に計測したい場合に本手法は有用であると考える。

参考文献

- 原田靖生, 二瓶泰雄, 北山秀飛, 高崎忠勝: H-ADCP 計測と数値計算に基づく感潮域の河川流量モニタリング~隅田川を例として~ 水工学論文集, Vol. 52, pp. 943-948, 2007.

表 - 1 係数の値

	k_{12}	k_{34}	k_{56}
平均流速	0.010	1.833	-1.089
水面付近(2割水深)	0.315	2.454	1.089
河床付近(河道中心付近8割水深)	-0.173	1.154	-2.530