

利根川上流部における水表面流況観測の試み

前橋工科大学大学院 学生会員 ○恩田 実之留
 前橋工科大学工学部 正会員 平川 隆一
 国土交通省関東地方整備局利根川ダム統合管理事務所 大野 智弘
 パシフィックコンサルタンツ（株） 浜口 憲一郎
 （株）水文環境 井上 拓也

1. はじめに

わが国の洪水時の流量観測は、浮子観測によって実施されている。浮子観測の課題として、1) 高水流量観測が必要と判断してから観測実施まで時間を要することから、洪水立ち上がり部の観測を捉え難い、2) 植生等の影響を受けて、高水敷上における浮子流速の観測精度が低下する、3) 橋脚後や乱流構造等の流れの乱れによる影響が生じる等がある¹⁾。また、河川の上流部では、浮子観測に適した場所が少なく、更に、水位観測地点と流量観測地点が異なっている箇所もある。一方、下流部等では、浮子に変わる技術として河川の流速鉛直分布を計測できる ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) や表面流速を計測できる電波流速計を用いた観測も行われている。本研究では、既存手法と比べてより信頼性の高い流量値が得られると考えられている²⁾ ADCP と電波流速計の表面流速における横断分布と時間変化を観測して、電波流速計の適用性を検討した。

2. 観測地点および出水の概要

観測地点は図-1 に示すように、利根川の上流部にある群馬県前橋市の平成大橋で行った。この地点では橋梁に対して河川がほぼ直角に流れていることから選定した。出水は2014年10月の台風18号を対象とした。台風18号における前橋水位流量観測所の水位および流速測定を行った観測日時を図-2 に示す。なお、4章に示す水位には観測地点の近くに設置した簡易水位計の値を用いている。

3. 観測方法

台風18号における観測は WorkHorseADCP (1200kHz) を用いて10月6日6時～14時までの8回行った。ADCP 観測は橋上操作艇を操船し1時間毎に河道水面幅全体にわたり1往復させ、河道横断面内の流速分布等を計測した。電波流速計の観測は、携帯型の電波流速計 (RYUK ANWJ7661) を使用した。俯角は40度程度、測点は7測点、



図-1 観測地点（利根川）

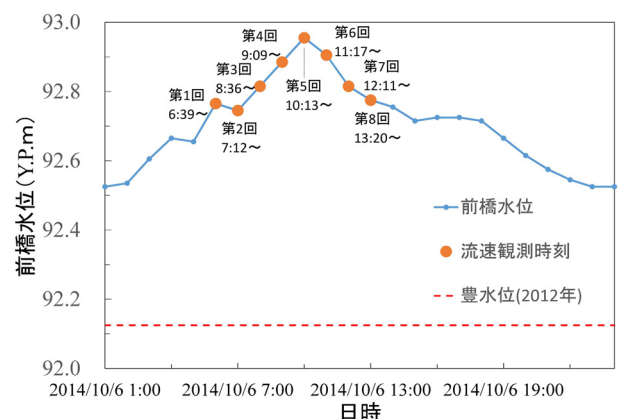


図-2 前橋水位流量観測所の水位および流速観測日時

測点の距離は約10mである。各測点で2分間程度の表面流速を測定し、後処理により異常値等の除去を行い平均流速値に換算した。なお、風については考慮していない。

4. 観測結果および考察

(1) ADCP 観測

ADCP 観測の結果を図-3 および図-4 に示す。図-3 の水位上昇期の最大流速は第1回と第2回は左岸から約45m、第3回は約50m、第4回と第5回は約55mで生じている。2番目に速い流速は第1回および第3～5回は左岸から約40m、第2回は約60mである。最大流速と2番目に速い流速の差は約0.2～0.3m/sである。最大流速の横断分布は、時間の経過に伴い左岸から右岸に移動し

キーワード 上流河川, ADCP 観測, 電波流速計観測, 水表面流速

連絡先 〒371-0846 群馬県前橋市上佐鳥町460-1 TEL. 027-265-7355 E-mail: m1416002@maebashi-it.ac.jp

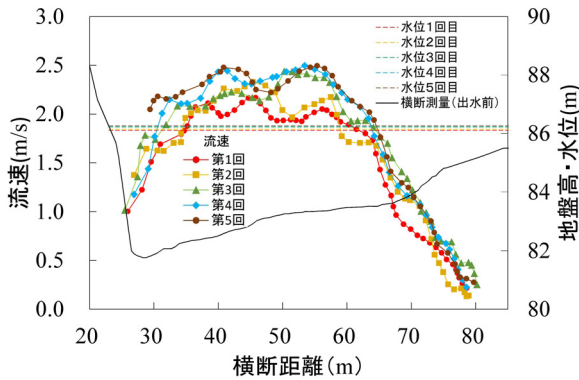


図-3 ADCP 表面流速観測結果（水位上昇期）

ている．図-4 の水位下降期の最大流速は，第 6～8 回は左岸から約 55m で生じている．2 番目に速い流速は，第 6 回と第 8 回は左岸から約 45m，第 7 回は約 40m である．最大流速と 2 番目に速い流速の差は約 0.2～0.3m/s である．最大流速の横断分布は時間の経過に伴い移動していない．

(2) 電波流速計観測

電波流速計の観測結果を図-5 および図-6 に示す．図-5 の水位上昇期の最大流速は，第 1 回は左岸から約 45m，第 2 回と第 3 回は約 55m，第 4 回は約 45m，第 5 回は約 35m で生じている．最大流速の横断分布は時間の経過に伴い右岸から左岸に移動している．図-6 の水位下降期の最大流速は第 6～8 回は左岸から約 45m で生じている．最大流速の横断分布は時間の経過に伴い移動していない．

(3) ADCP と電波流速計の比較

水位が低い第 1 回および水位ピーク前後の第 4 回と第 6 回の ADCP と電波流速計を比較した結果を図-7 に示す．第 1 回の観測は ADCP と電波流速計の流速と横断分布は一致している．第 4 回と第 6 回は ADCP の最大流速は左岸から約 55m で生じているが，電波流速計の最大流速は約 45m で生じている．左岸から約 55m での ADCP と電波流速計の最大流速の差は約 0.2～0.5m/s である．

5. まとめ

ADCP と電波流速計を比較した結果，第 4 回と第 6 回の ADCP と電波流速計の最大流速が生じた位置は約 10m 離れていた．また，左岸から約 55m での ADCP と電波流速計の流速の差は約 0.2～0.5m/s であった．観測当時，河川の流下方向に対して 2～3m/s 程度の逆風が吹いていた．今後は風の影響についての検討が必要であると考えられる．

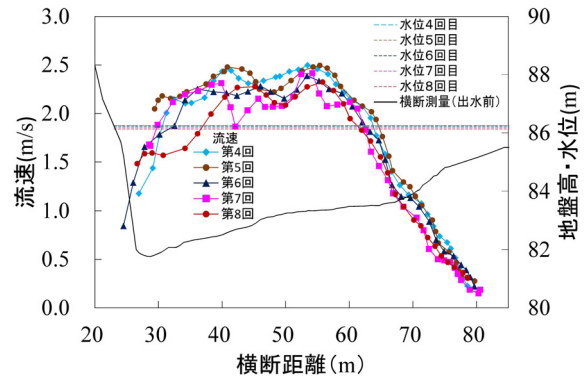


図-4 ADCP 表面流速観測結果（水位下降期）

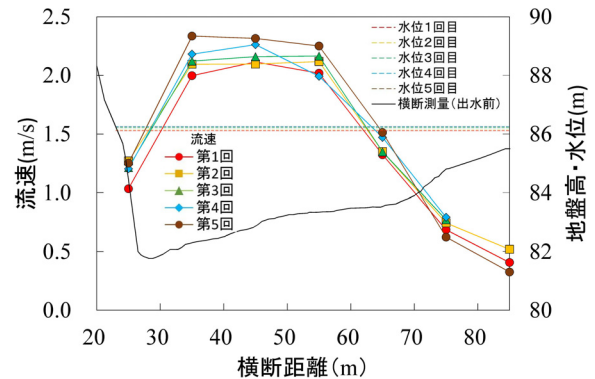


図-5 電波流速計観測結果（水位上昇期）

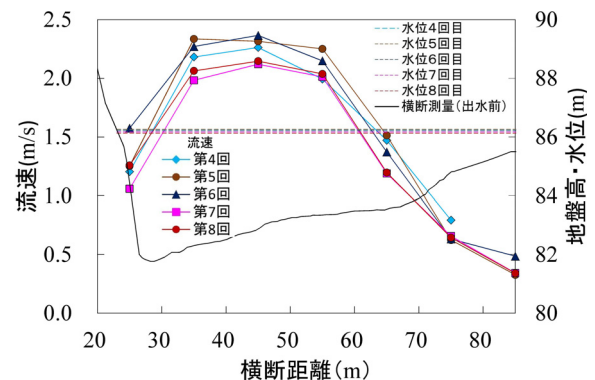


図-6 電波流速計観測結果（水位下降期）

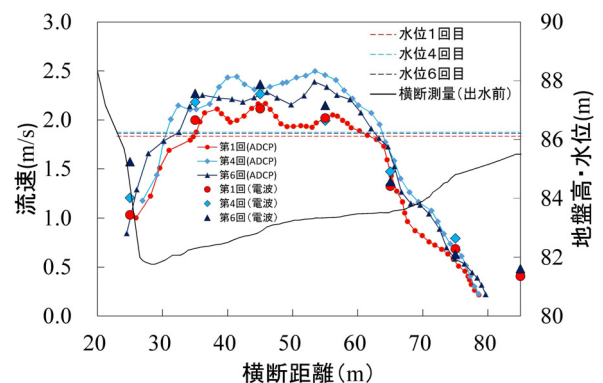


図-7 ADCP と電波流速計の観測結果の比較

参考文献

- 1)財団法人河川情報センター：国土交通省河川局水文観測業務規程関係集，p.120，2005.
- 2)独立行政法人土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター：流量観測の高度化マニュアル（高水流量観測編）Ver1.0，p.4，2013.