

ADCP と H-ADCP, 電磁流速計の流速測定精度に関する相互比較

東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻 学生会員
東京理科大学理工学部土木工学科 正会員
東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻 学生会員
東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻 学生会員

○江端 萌奈美
二瓶 泰雄
色川 有
北山 秀飛

1. はじめに

現在の流速計測法としては浮子観測が一般に行われているが、既存の手法は多くの問題点を有している。そこで、これに代わる方法として、流速鉛直分布と水深の同時計測が可能な ADCP を用いた観測方法や流速横断分布を計測することが可能な H-ADCP を用いた観測方法の研究が行われつつある。しかしながら、ADCP や H-ADCP を用いた流速計測法を普及する上で、これらの測定器の流速計測精度を幅広く検証していく必要がある。そこで本論文では、未だ十分に検討されていない ADCP と H-ADCP の流速計測精度を調べるために、①河川観測で広く用いられている電磁流速計と ADCP の流速測定精度の比較、②H-ADCP と ADCP の流速測定精度の比較、をそれぞれ行うことを試みる。

2. 観測概要

H-ADCP を用いた流速観測¹⁾は2005年9月5日から12月6日にわたり実施された。観測サイトである江戸川中流部・野田水位観測所付近（河口から約39km地点）の平面図を図-1に示す。H-ADCPは、左岸側に位置する野田水位観測所近くにある水位標の高さ3.4mにて右岸向きに設置されている（図中三角印）。設置作業の関係上、H-ADCPは上流側に10度傾いて設置されている。また、計測断面に対し上下流側にそれぞれ超音波ビーム（図中ビーム1, 2）上の流速を計測し、これらの流速を用いて計測断面（y軸）における流速を算出している。さらに、2005年10月13日、10月26日にはH-ADCPの計測している断面において電磁流速計とADCPを用いた流速観測を行った。電磁流速計とADCPを搭載したボートでH-ADCPの計測している断面を移動することで、3種類の測器による同時計測を行った。このデータを用いて、電磁流速計とADCP、H-ADCPとADCPの流速測定精度比較を行う。

3. 観測結果

(1) ADCP と電磁流速計の流速計測精度

ADCPの流速計測精度を調べるために、観測を行った断面における電磁流速計とADCPによる主流方向流速の横断分布を図-2に示す。ここでは表層0.5mのデータ

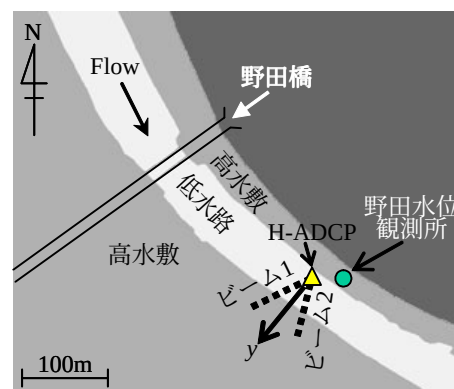
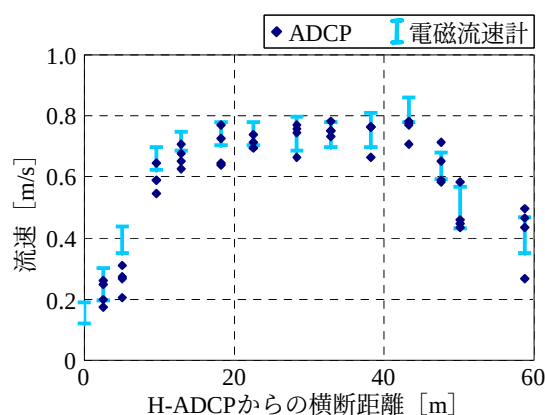
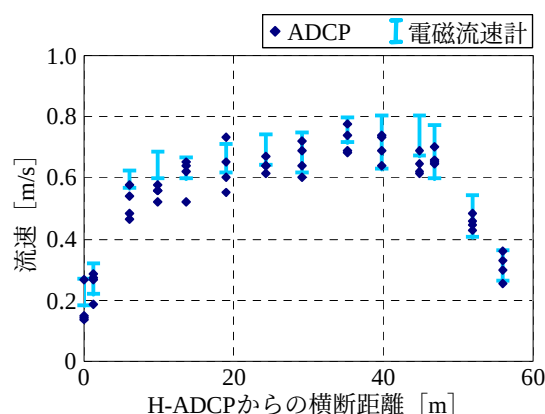


図-1 観測サイト



(a) 10月13日



(b) 10月26日

図-2 ADCP と電磁流速計による主流方向流速の横断分布（表層0.5m）

キーワード：流量，ADCP，H-ADCP，電磁流速計，測定精度

連絡先：〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 Tel.04-7124-1501(内 4072) Fax.04-7123-9766

を用いている。この電磁流速計は 1 秒間隔でデータを取得しており、その結果を平均値±標準偏差の範囲として表示している。ADCP はデータ取得間隔を 15 秒としており、同一地点の計測時間（1 分）の生データ 4 個をそのままプロットしている。これを見ると、13 日、26 日共に値のばらつきは見られるものの、電磁流速計、ADCP 計測値のばらつきの範囲はオーバーラップしていることが分かる。電磁流速計はセンサー周りの点計測値である一方、ADCP はある層厚（今回は 20cm）の平均値を計測していることを考慮すると、両者の結果は概ね一致しており、ADCP の流速計測精度が良好であることが明らかとなった。

(2) H-ADCP と ADCP の流速計測精度

H-ADCP と ADCP により計測された主流方向流速の横断分布を図-3 に示す。ここでは H-ADCP 計測断面において実施した ADCP の観測結果（10/13、10/26）を記載している。ADCP データは H-ADCP の測定範囲の平均値としており、H-ADCP データは ADCP 観測中及びその前後の時刻におけるデータとなっている。両グラフを比べると、H-ADCP からの横断距離が 36m 付近までは両者の流速データは概ね一致するが、右岸境界部（横断距離が 36m 以降）では、ADCP の流速値の方が H-ADCP の結果よりも大きくなっている。図-2 の結果も加味すると、対岸の右岸境界付近において H-ADCP の流速計測誤差が生じていることが分かる。

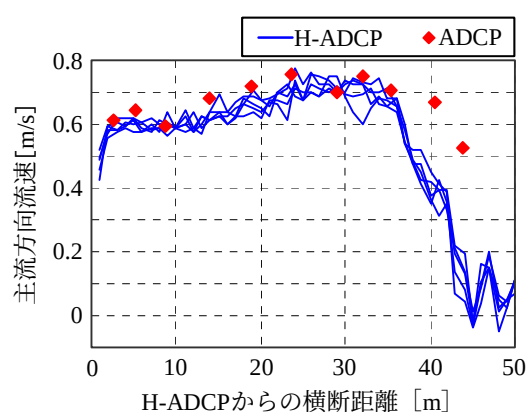
この要因を調べるために、ビーム 1、2 で計測された流速 V_1 、 V_2 の絶対値に関する横断分布を図-4 に示す。各流速がほぼ 0 となる位置は、ビーム 1 では左岸から約 43m 地点、ビーム 2 では左岸から約 37m 地点となっており、右岸境界部では両ビームの流速変化が生じている位置は大きく異なっている。これは、H-ADCP の向きが横断方向よりも上流側に約 10 度ずれているため、下流向きセンサーの対岸までの距離が上流向きセンサーの場合よりも短くなっているためである。H-ADCP が設置された観測サイトは、ほぼ直線的な低水路であるが、水平面内での H-ADCP の設置角度によっては、対岸側における流速計測精度は大きく低下する可能性があることが分かった。

4. 結論

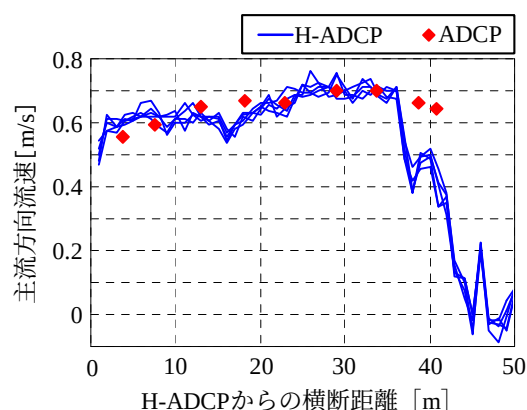
- ①電磁流速計と ADCP の流速計測精度を調べた結果、両者の計測値は概ね一致しており、ADCP の流速計測精度が良好であることが分かった。
- ②H-ADCP と ADCP の流速計測精度を調べた結果、両者の流速データは概ね一致しており、基本的な H-ADCP の流速計測精度は良いことが示された。しかしながら、水平面内での H-ADCP の設置角度によっては、対岸側における流速計測精度は大きく低下する可能性があることが実証された。

参考文献

- 1) 二瓶，北山，江端，色川：河川技術論文集，2006(投稿中)。



(a) 10月13日



(b) 10月26日

図-3 H-ADCP と ADCP による主流方向流速の横断分布の比較

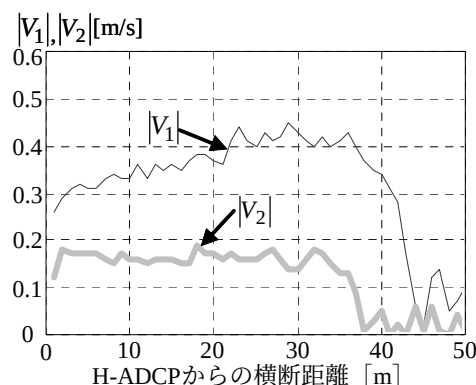


図-4 各ビーム軸方向流速の絶対値に関する横断分布（10月13日 11：10）