

ADCP を用いた河川湾曲部の流況観測

国土技術政策総合研究所	正会員	○菊森	佳幹
国土技術政策総合研究所	正会員	萬矢	敦啓
国土技術政策総合研究所	正会員	山下	武宣
元自由学園研究員	正会員	木下	良作

1. 目的

本研究室では、河川施設の安全度を評価する手法として、河川施設の被災安全度を評価するために必要な被災実態データの収集と分析を行い、被災に影響を与えた洪水時の水と土砂の三次元的な流れの観測と予測をすることで、河川施設が被災する危険度を判別する手法を確立することを検討している。洪水中の実河川の流況観測は困難を多く伴うため、観測例はわずかである。著者の一人である木下（1984）による洪水観測は代表的なものであり、現在に至るまで北斗測量調査㈱と共に精力的に観測及び、観測手法の確立をしてきた。開発した数ある無人ボートの中のひとつとして、図-1 に示すラジコンボートがあるが、これは洪水中の河道内の流況の観測を可能にした。このボートはADCP、RTK-GPS、音響測深器を搭載し、三次元流速場と河床形状を測定することができる。本報告では著者らの進めている研究テーマの一部として位置づけられる、湾曲部における洪水中の河道内の流れを議論する。



図-1 ラジコンボート

2. 観測概要

著者らは上述の研究目的を背景に河道内における危険度の高い湾曲部において、前述のラジコンボートを用いて現地観測を行った。観測場所は図-2 に示すように、神通川の河口より約 4 km 地点の湾曲部を選択した。観測当時は中規模洪水であった。ここではこの観測で得られた観測結果の一例を報告する。

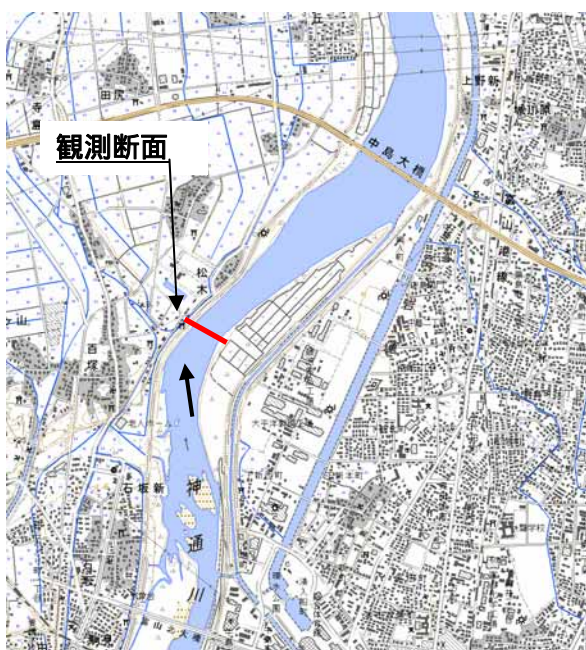


図-2 神通川湾曲部周辺地図

3. 研究成果

研究成果の一例として、図-3、図-4 が得られたが、これらを用いて下記の議論を進める。これらの図は、湾曲部における一断面の流速分布を示す。横軸は河道左岸からの距離、縦軸は水面から河床までの距離を示す。図-3 は河道縦断方向の流速成分の正の値だけを用いて描かせたコンター図である。同様に図-4 は鉛直方向の水面から河床へ向かう鉛直下向きの流速成分だけを用いて描かせたコンター図である。また図-3 及び 4 の矢羽は横断方向、鉛直方向の流速分布を用いて描かせた。図-3 に示すとおり、主流速は左岸から 20 m 付近、40 m 付近、60 m 付近、80 m 付近と大きく分けて四箇所

キーワード 洪水観測，二次流，ADCP，河川湾曲部，ラジコンボート

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭一番地 国土技術政策総合研究所 河川研究室 029-864-4860

に散らばっている。また左岸から 16 m 付近までは、負のデータを持っている。この断面では左岸から約 10 m 付近まで上下流に水制があり、図-3 の左岸側に存在する負の値は、水制により発生した流下方向とは逆方向の流れを示している。図-4 に示すとおり、鉛直下向きの流れの最大値は、20 cm/s 程度あり、上向きの流れもほぼ同様の最大値を持つ。また下向きの鉛直流速が約 8~10 m おきに存在し、またそれと交互に上向きの鉛直流速が存在する。既往の研究として、著者、木下（1968）は洪水中の流れ場には、湧昇流と下降流が一つのセルをつくり、そのセルの大きさは水深とほぼ等しいスケールを持つと報告している。この結果は、当時、著者が提案した洪水流航測の手法から得られた知見と同様の傾向を示している。また過去の観測例として、Thorne et al. (1983)が、湾曲部の流れを二次元の電磁流速計で測定し、一般的に言われている湾曲部の二次流を報告した。すなわち、この図面でいえば水面付近の流れが右から左へ、河床付近の流れが左から右への流れを示す。それと比較すると、本観測で得られた結果は大きく異なる。この違いは河川構造物へ与える流体力を考慮するうえで重要であり、今後、データを蓄積し議論を進めていく必要がある。

参考文献；

木下良作：航空写真による洪水流解析の現状と今後の課題、土木学会論文集 第 345 号/II-1 1984 年 5 月

木下良作：航空写真による洪水時の流況測定、土木学会水理委員会 水工学シリーズ、68-12、1968

Thorne et al.: "Secondary Current Measurements in a Meandering River", River Meandering, Proceedings of the conference Rivers '83, New Orleans, Louisiana, October 1983, pp.675-686.

謝辞；本研究では北斗測量調査㈱の協力により観測を行った。記して謝意を表す。

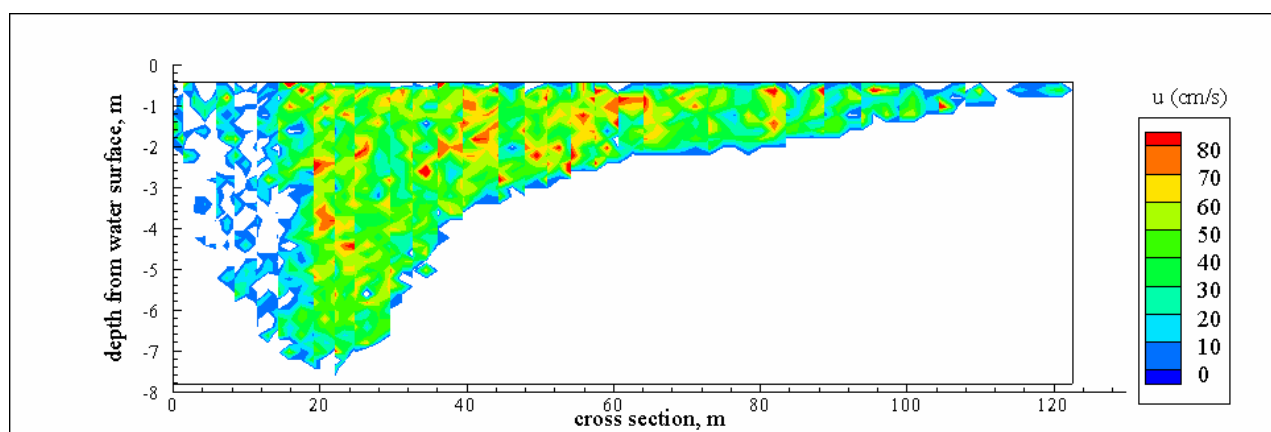


図-3 縦断方向の流速分布（正の値のみをコンターに示す。）

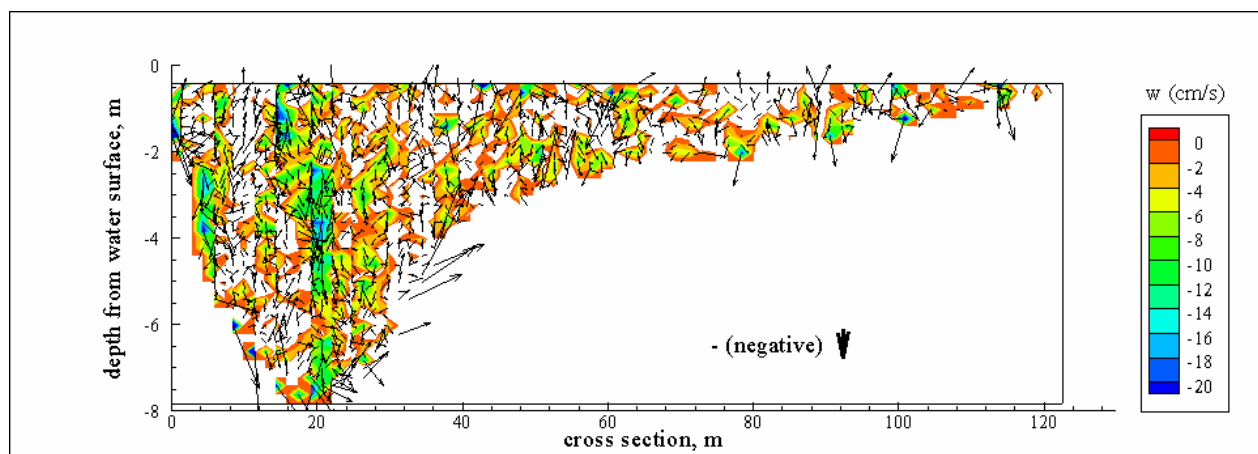


図-4 鉛直方向流速分布（鉛直下向きの負の値のみコンターとして示す。）