

## 第 部門 河川流画像計測における画像解像度の影響

神戸大学大学院	学生員	富尾 恒一	神戸大学工学部	正会員	藤田 一郎
神戸大学工学部	学生員	椿 涼太	神戸大学工学部	学生員	藤井 啓

1. はじめに

河川管理面において、流量の情報を得ることは重要である。このような背景の中、非接触型の河川表面流速計測手法が注目され、LSPIV (Large Scale Particle Image Velocimetry)<sup>1)2)</sup>と STIV (Space Time Image Velocimetry)<sup>3)4)</sup>が精度よく計測出来ることが報告されている。両手法ともビデオカメラを利用するため、得られた画質は解析結果に影響を及ぼす。本研究では、現地観測において両手法における画像解像度の影響を検討した。

2. 解析概要および解析条件

2005年9月7日に徳島県三好郡三野町太刀野付近において、吉野川の流況観測を実施した。当日台風14号がもたらした降雨によって、徳島県吉野川の水位は一気に上昇し、それまで渇水気味であった状況が一変して大規模な洪水となった。撮影にはハイビジョン仕様のビデオカメラ (SONY 製, HDR-FX1) を用い、午前6時~午前11時まで撮影を行った。画像解像度が精度に与える影響を調べるために、1440×1080pixelで撮影された画像を元に、縮小した画像に解析した (表-1)。両手法の解析条件を表-2, 3 にそれぞれ示す。幾何変換画像上において、同測線上における解析を行い、断面流速分布を比較する。図-1に現地地図、図-2に撮影画像および無歪み画像を示す。地図上および撮影画像で示す測線上にLSPIV, STIVそれぞれで解析を行い、断面流速分布を算出した。

3. 解析結果と考察

図-4にLSPIVの画像サイズ毎の断面流速を示す。画像サイズの縮小により、断面平均流速分布がばらつく傾向を確認出来る。LSPIVでは無歪み画像を生成して解析を行うため、画像の解像度による影響を強く受ける。特に撮影地点からの距離が離れるほど、その傾向は顕著となる。この場合、Y=0~50m付近が撮影地点から離れている領域であるため、一定の分布を得ることは出来なかった。平均流速分布を示しているため、その影響は多少抑えられているが、画像の解像度の影響を受けやすい性質を持っていることが確認される。一方で、STIVは画像サイズが異なる場合でも、一樣の分布を得ることが出来た。LSPIVとは違い、二次元方向のみの流速を対象としているため、カメラのブレなどの影響を受けにくい性質がある。時空間画像における縞パターンの傾きから平均流速を算出しているため、値が平均化される傾向がある。一方で、Y=200m~250m付近では値を得ることが出来なかった。現地にはこの付近に樹林帯が存在し、主流部に何らかの影響を与えている。LSPIVは対象が二次元速度場のため、横断方向の流況を検討することが可能であるが、STIVは対象が一次元の速度場であるため、主流方向以外の速度場を捉えることが出来ない。手前の領域では、速度場も主流部に比べ小さく、死水域になっていたことから、STIVではうまく速度を捉えることが出来なかったものと考えられる。しかし、STIVは本来流量観測のために発案されたものであり、この領域が流量算出に大きな影響を与えることはないと考えられる。したがって、STIVに関していえば、結果が画像サイズに影響されることなく、主流方向の流速分布が得られたことは実用上、非常に重要なことと考える。一方、LSPIVに関して、画像サイズが異なることにより、その解像度の影響を受けた様子が顕著であったが、Y=200m~250m付近、撮影地点から近い範囲では一定の精度で流速を得ることができ、二次元の速度場に良好に対応している様子を確認することが出来た。

表-1 解析ケース

ケース名	画像サイズ (pixel)
Case1	1440×1080
Case2	1080×810
Case3	720×540
Case4	360×270

表-2 STIV

検査線長さ(pixel)	200
検査線本数(本)	100
検査領域(pixel)	25×25
t(sec)	0.3
画像枚数(枚)	300
計測時間(sec)	10
ガウスフィルタσ(pixel)	1.6

表-3 LSPIV

検査領域(pixel)	25×25
t(sec)	0.1
画像枚数(枚)	450
計測時間(sec)	15



図-1 計測地点の概要



図-2 撮影画像

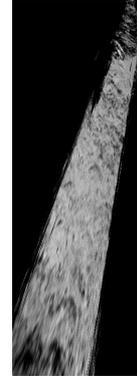


図-3 無歪み画像

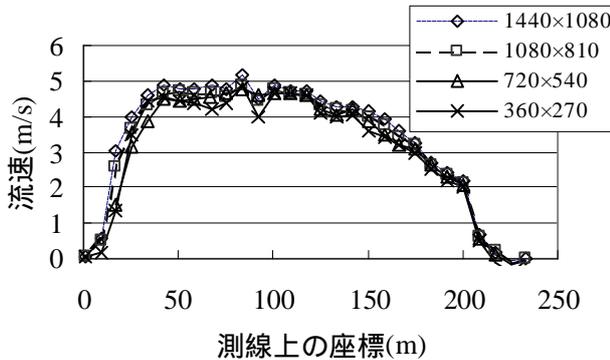


図-4 断面平均流速分布(LSPIV)

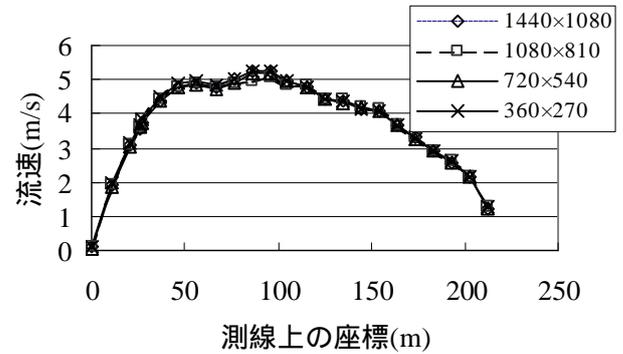


図-5 断面平均流速分布(STIV)

#### 4. おわりに

本研究では、画像解像度の影響を LSPIV, STIV の手法別に検討した。それぞれの手法が持つ性質に対応した結果を得ることができ、引き続きその問題点を解消していきたいと考える。また著者らは STIV における準リアルタイム計測システムの実現化を目指す上で、一定の成果を得ることが出来た。今後は具体的な解析を行い、データの蓄積を行っていく予定である。本研究を遂行するに際し、徳島大学岡部健士先生をはじめ、徳島大学学生諸氏に協力を頂いた。よってここに謝意を示す。

#### 参考文献

- 1) 藤田・武藤・嶋津・椿・綾：LSPIV 法による水制周辺部の平水時および洪水時流れに関する検討，水工学論文集，Vol.47，pp.943-948，2003.2.
- 2) 藤田・中島：実河川計測における LSPIV の汎用化と水制間流れへの適用，水工学論文集，Vol.44，pp.443-448，2000.2.
- 3) 藤田・椿：時空間画像を利用した河川表面波紋の移流速度計測，河川技術論文集，Vol.9，pp.55-60，2003.
- 4) 藤田・椿：時空間濃度勾配法による主流方向表面流速分布の現地計測，水工学論文集，Vol.46，pp.821-826，2002.