

足利工業大学大学院	学生員	廣木恵悟
足利工業大学	正会員	新井信一
足利工業大学	正会員	上岡充男

1. はじめに 著者らは、これまでに幅の狭い開水路の特性を調べてきたが、 $Y^+=100$ を越える渦の存在、幅広水路と比べて乱れが強くなること、また幅狭水路において高 Re 数よりも低 Re 数のほうが乱れが強いことなどを報告してきた¹⁾²⁾。そこで本研究では、さらに幅狭水路の流れの構造がどのようなになっているかという点に着目し、可視化手法の PIV 法を用いて流速の空間分布を調べてみようとした。

2. 実験方法 図 1 に示す矩形断面水路の上流端より 560cm の位置の壁面からフルオレセインナトリウム水溶液が均等にしみ出すようにして、壁面近傍水を着色した。着色水が十分に発達したと思われる区間（上流端より 870～895cm）の縦断面に水路底面よりレーザーシート光を照射し、流れを可視化した。これを水路側壁方向からビデオカメラに収録した。

可視化画像から流速分布を測定する方法に PIV 法を使用する。PIV 法には連続する 2 枚の画像を必要とするが、流れの状況に応じて、時間間隔を 1/30s または 3/30s とした。PIV 法により得られた流速分布を 70 秒間平均することで、平均流速分布とした。また、レイノルズ数を考慮して、 $Re=15000$ の場合は 0.2 秒間、 $Re=4000$ の場合は 0.7 秒間の平均操作を行い瞬間流速分布とした。平均流速の他にレイノルズ応力も求めている。PIV 法により求めた結果とレーザー流速計により求めた測定結果とを比較検証した。実験ケースは表 1 に示す通りである。

3. 実験結果 図 2 は水路中央縦断面における主流方向の平均流速分布を示したものである。レーザー流速計の測定結果と画像解析（PIV 法）の測定結果を比較すると両実験ケースとも、よく対応したの流速分布を示した。図 3 は水路中央縦断面における 70 秒間の平均値としてのレイノルズ応力を示したものである。レーザー流速計の測定結果に対して PIV 法の結果を比較すると、まだ改良の余地があると思われるが、よく対応した性状を与えているといえる。図 4 はある瞬時におけるレイノルズ応力の空間分布の一例である。図よりわかるように、 $Re=15000$ の場合に比べて $Re=4000$ の場合は応力分布の模様の規模が大きくなっている。

4. おわりに PIV 法による乱れ成分の精度の良い計測は多少の困難があると思われるが、図 3 にみられるように望みのある結果が得られた。さらに工夫をして、乱れの空間的な構造を明らかにしていきたい。

参考文献

- 1) 岩下、新井、長尾、上岡：幅の狭い開水路に発生する内層内縦渦と流速分布，50 回年講，1995。
- 2) 岩下、新井、長尾、上岡：幅の狭い開水路の乱れ強度，51 回年講，1996。

Key Words：幅狭水路，可視化，乱れ強度，流速場

〒326-8558 栃木県足利市大前町 268-1 Tel.0284-62-0605 Fax.0284-62-1061

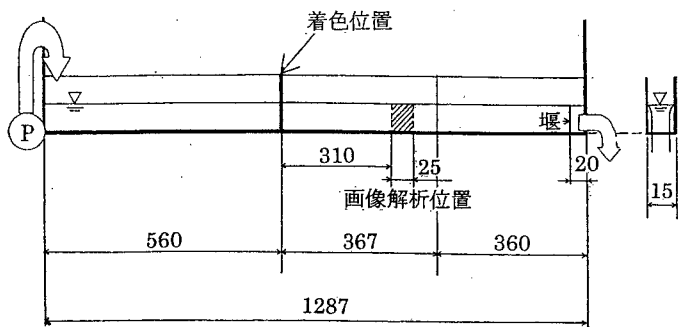
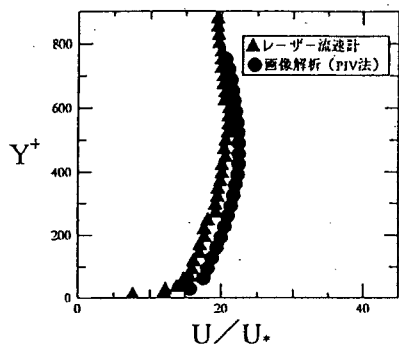


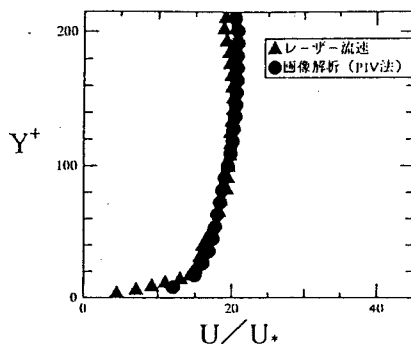
図1 矩形断面水路 (単位 cm)

表1 実験条件

	B/H	Re 数
幅狭水路	1.43	15000
	1.43	4000

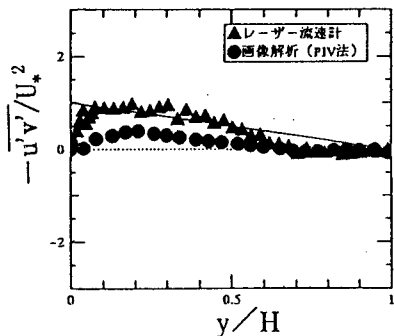


a) Re=15000, B/H=1.43

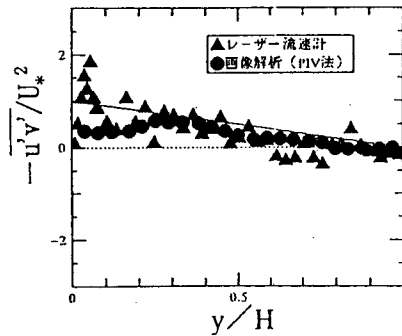


b) Re= 4000, B/H=1.43

図2 縦断面の平均流速分布

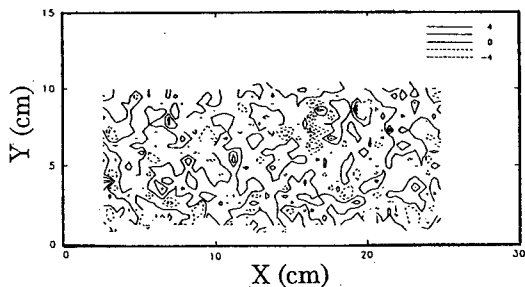


a) Re=15000, B/H=1.43

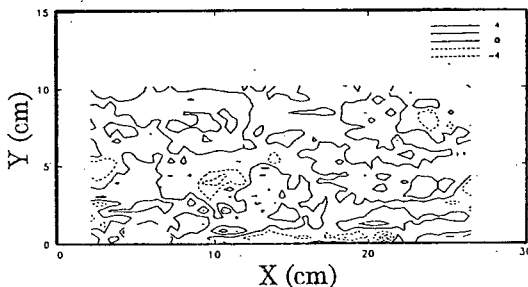


b) Re=4000, B/H=1.43

図3 縦断面のレイノルズ応力 (70秒間の平均値)



a) Re=15000, B/H=1.43



b) Re=4000, B/H=1.43

図4 縦断面のレイノルズ応力 (空間分布)