

その中で線形補間による結果(6列目)は相関係数も低く、流速値も過大な値を示している。注目すべきは1-4列目の結果である。この場合、画像間隔が1 sec なので、1画素サイズが0.1m では速度分解能が0.1m/s と高く、1.0m では1.0m/s と粗くなるが、結果には大差がみられない。これは、高次補間を用いたことに加えて、sub-pixel search(本研究では parabolic search を用いた)が良好に働いているためである。これは速度分解能を高めようとして、1画素サイズを小さくする必要がないことを意味しており重要な結果である。すなわち、変換後の画像サイズがあまり小さくなくても良好な計測が可能であることを示唆しており、特に数多くの画像を処理する場合には計算時間や画像容量の節約にもつながる点でも重要である。テンプレートサイズによる影響(7-10行目)は5mより小さいと若干現れてくるが、波紋パターンのスケール相当の5-8m程度のサイズであれば問題はないようである。

4. トレーサの利用について

PIV でトレーサを利用するのは実験室レベルでは当然のことであるが、実河川レベルでのトレーサの使用は環境面への配慮もあってこれまで困難なものであった。そこで、本研究では梱包用の緩衝剤として用いられ、生分解するために環境にもやさしい特殊なトレーサ(株)日祥製の利用を試みた。このトレーサは、直径が2 cm、長さが5~10cm程度のパイプ状のものであり、水中では5分程度で溶けながらバラバラになる。本研究では洪水期に試験的に、橋の上から3 m³程度の量を2~3ヶ所の地点から散布し、その状況を橋の右岸側から家庭用のビデオカメラで撮影した。

ビデオ画像を1秒間隔でサンプリングし、約1分間の画像を合成した結果を図-2、解析領域を無歪化した画像を図-3、PIV による平均流速ベクトルの解析結果を図-4に示す。ただし、合成には3秒間隔の画像を用いている。流れは上向きである。PIV では、テンプレート内にトレーサが含まれている地点を濃度のしきい値で自動判別し、その地点だけが解析対象となるように改良を加えた。画像を合成することによって湾曲部における流向が明確になっている。また、解析結果も画像情報に良好に対応していることがわかる。

5. あとがき

洪水期に水面波紋が現れない場合や平水時においても、環境にやさしいトレーサの利用によりビデオ画像解析が可能であることを示すことができた。

参考文献 1)ビデオ画像解析による河川表面流計測の試み: 藤田・河村, 水工学論文集, 第38巻, pp.733-738 (1994).
2)画像解析を用いた河川の洪水時の流れの観測: 綾・藤田・柳生, 水工学論文集, 第39巻, pp.447-452(1995).



図-2 トレーサ投入画像(20枚を合成したもの)

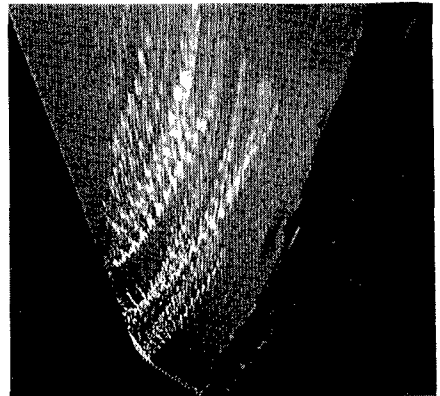


図-3 無歪画像(403x378画素)

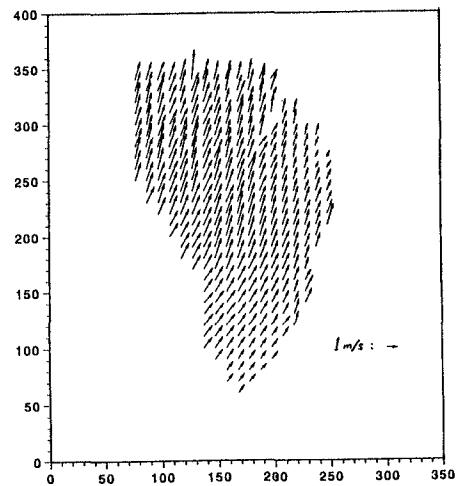


図-4 解析結果