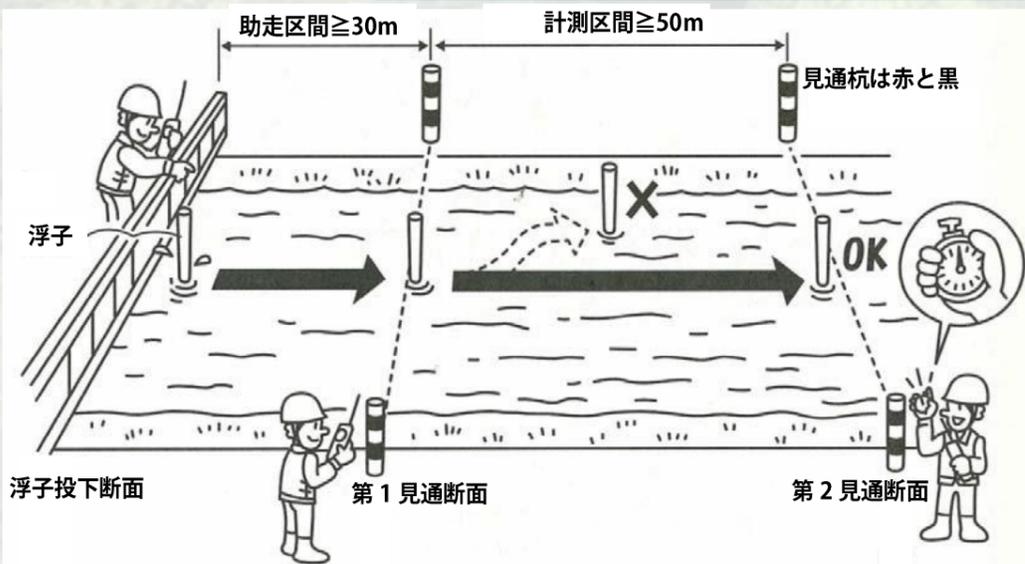


# 画像解析手法を用いた流量観測ソフト その1

## 背景

流量観測によって得られる流量データは、河川管理や河道計画上の根幹となる重要なデータである。我が国の高水（洪水）流量観測は、昭和30年頃から浮子と呼ばれる棒状の浮き（棒浮子）を用いた流量観測手法（浮子測法）で行われてきたが、近年の洪水が激甚化する中で観測員の待避が頻発して観測できない事案が多数発生している。また、地方の少子高齢化や長時間拘束の忌避から人員確保も課題となっている。



引用：絵で見る水文観測

## 浮子測法は課題が多い

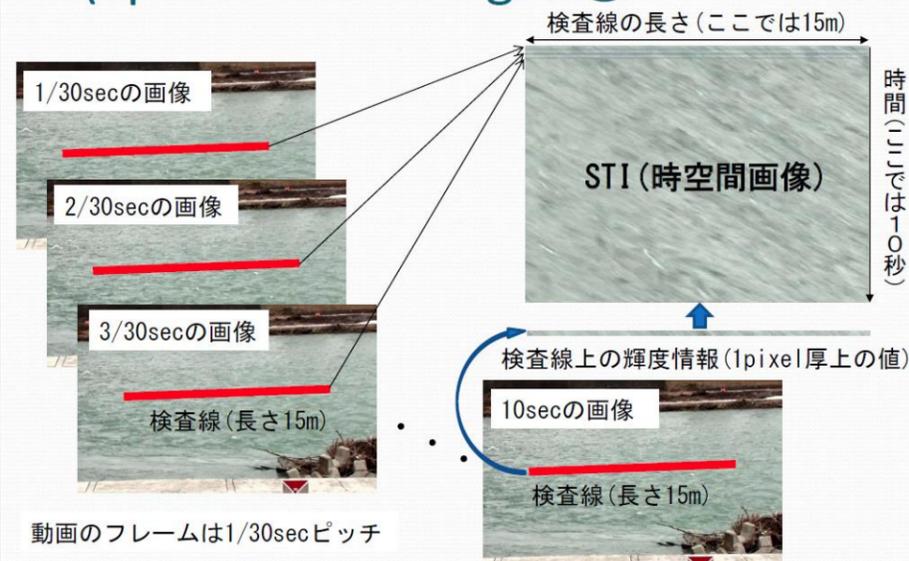
- ・ 人員確保が困難
- ・ 洪水ピークに間に合わない
- ・ 観測精度が作業員に依存
- ・ 暴風雨の中で危険
- ・ 樹木や橋脚後流などにより浮子がうまく流れない

浮子測法に代わる新たな観測手法が必要

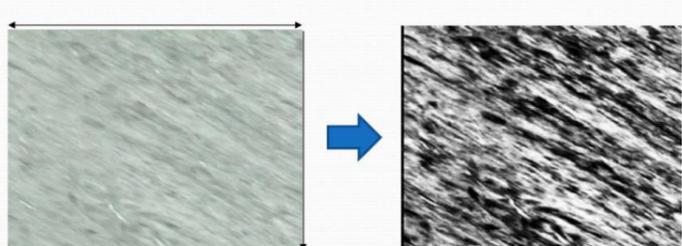
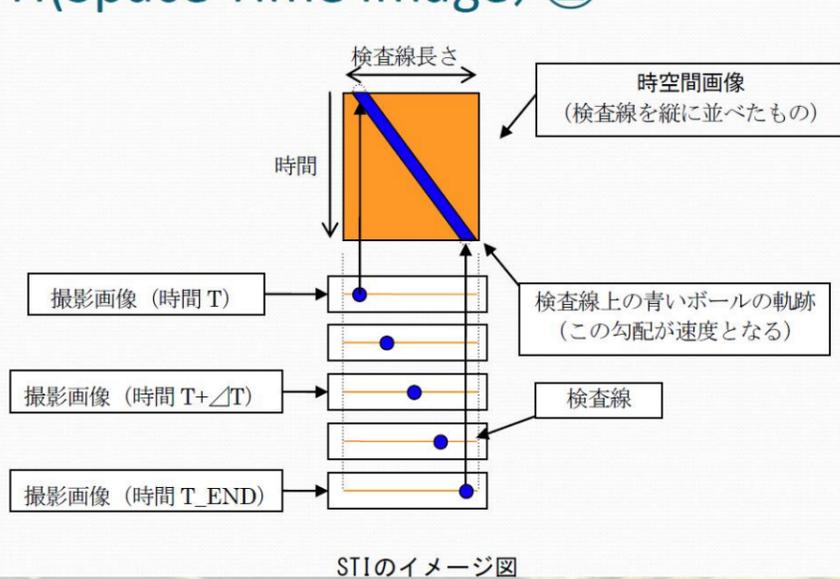
## 画像解析：時空間画像速度測定法（Space-Time Image Velocimetry : STIV）

神戸大学の藤田一郎教授（現神戸大学名誉教授）が開発したビデオ画像を基に河川の表面流速を計測する手法

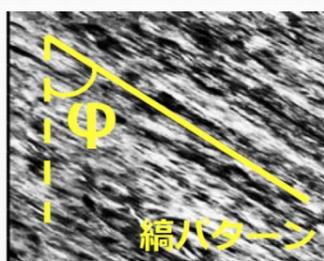
### STI(Space Time Image) ①



### STI(Space Time Image) ②



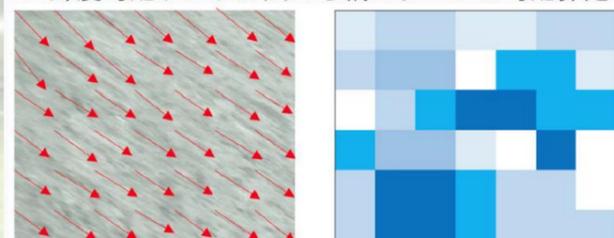
画像フィルターで縞パターンを強調させる



この縞パターンの勾配 (tanφ) を読取れば流速Vが判明する

時空間画像の縞パターンは、検査線上を流れるゴミ、泡、波紋等が時間軸に積み重なったもの

### ■輝度勾配テンソル法から縞パターンの勾配算定



STIを特定の領域サイズで分割して輝度勾配により角度を出す

はっきり模様が出ているところは強い重み付けぼやけているところは軽い重み付け

ビデオカメラで撮影した河川表面の動画をパソコン画面上で表示し、河川表面に検査線を引く。検査線の太さは約1pixelであり、検査線の長さはここでは実スケールで15mとする（実際の長さは撮影状況により異なる）。この状態で動画を再生し、再生中の各フレームにおける検査線上の輝度情報を抜き出して並べる。この輝度情報を並べてできた2次元画像はSTI（Space Time Image：時空間画像）と呼び、横軸は検査線の長さ（15m）であり、縦軸は時間となる。日本の動画は一般的に1フレームが1/30秒であるから10秒の動画なら検査線300本（=300pixel）が縦に並ぶ。動画の検査線上で波紋やゴミ等の流れが見えている場合、STIには斜めの縞模様が現れる。この斜めの縞模様の傾きが流速（=長さ（距離）÷時間）となるため、STIVではラインを自動で設定し、その傾きを求めて流速を算定する。

# 画像解析手法を用いた流量観測ソフト その2

映像と水位情報から流速 流量を簡単に精度よく算定するソフトウェア

## 操作画面

**メイン画面**

**幾何変換画像**

**横断面流速表示**

**STV オペレータ**

水深	82.500	m	平均流速	3.168	m/s	最大流速	3.571	m/s
流量	466.032	m <sup>3</sup> /s	断面面積	174.845	m <sup>2</sup>			

**解析結果一覧**

有効	番号	橋桁位置(m)	断面積(m <sup>2</sup> )	流速(m/s)	修正係数	流量(m <sup>3</sup> /s)	流量割合(%)	水深(m)	コメント
<input checked="" type="checkbox"/>	1	38.000	27.990	2.799	0.850	66.200	14.205	3.706	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	42.000	16.020	3.361	0.850	45.771	9.822	4.192	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	46.000	17.378	3.530	0.850	52.139	11.188	4.741	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	50.001	15.698	3.439	0.850	45.886	9.846	4.356	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	54.001	14.454	3.442	0.850	42.294	9.075	3.769	
<input checked="" type="checkbox"/>	6	58.001	15.786	3.478	0.850	46.673	10.015	4.192	
<input checked="" type="checkbox"/>	7	62.001	17.608	3.571	0.850	53.451	11.469	4.603	
<input checked="" type="checkbox"/>	8	66.001	19.526	2.480	0.850	41.158	8.832	5.000	
<input checked="" type="checkbox"/>	9	70.000	15.400	3.063	0.850	40.090	8.602	4.762	
<input checked="" type="checkbox"/>	10	74.001	15.085	2.524	0.850	32.368	6.946	3.160	

**作業の流れ**

## 動画読み込み時

## 幾何化変換時

## 横断、検査線設定時

## 流速、流量算定時

- まとめ**
- ・他の手法と比べて機器が安価である（監視用カメラによる代用も可）
  - ・現地固定式カメラの場合、現地作業員が不用であるため洪水時でも安全である
  - ・観測精度は浮子と同等かそれ以上である
  - ・連続観測が可能である
  - ・画像が保存されるため、異常値の原因を後から検証できる
  - ・操作が簡単（直感でも操作できる）

※ソフトウェアは、(株)ハイドロ総合技術研究所が販売（ソフトウェア名：Hydro-STIV）