

巨石まわりの流れ構造について

「巨石投入工法」とは

河川に自然石を投入することで、流れに多様性を持たせたり、石と石の間に空間をつくることができます。そこが魚たちのすみかとなったり、石の間から植物が生えたりすることで、自然な水辺空間を創出することが目的です。

「巨石投入工法」の問題点

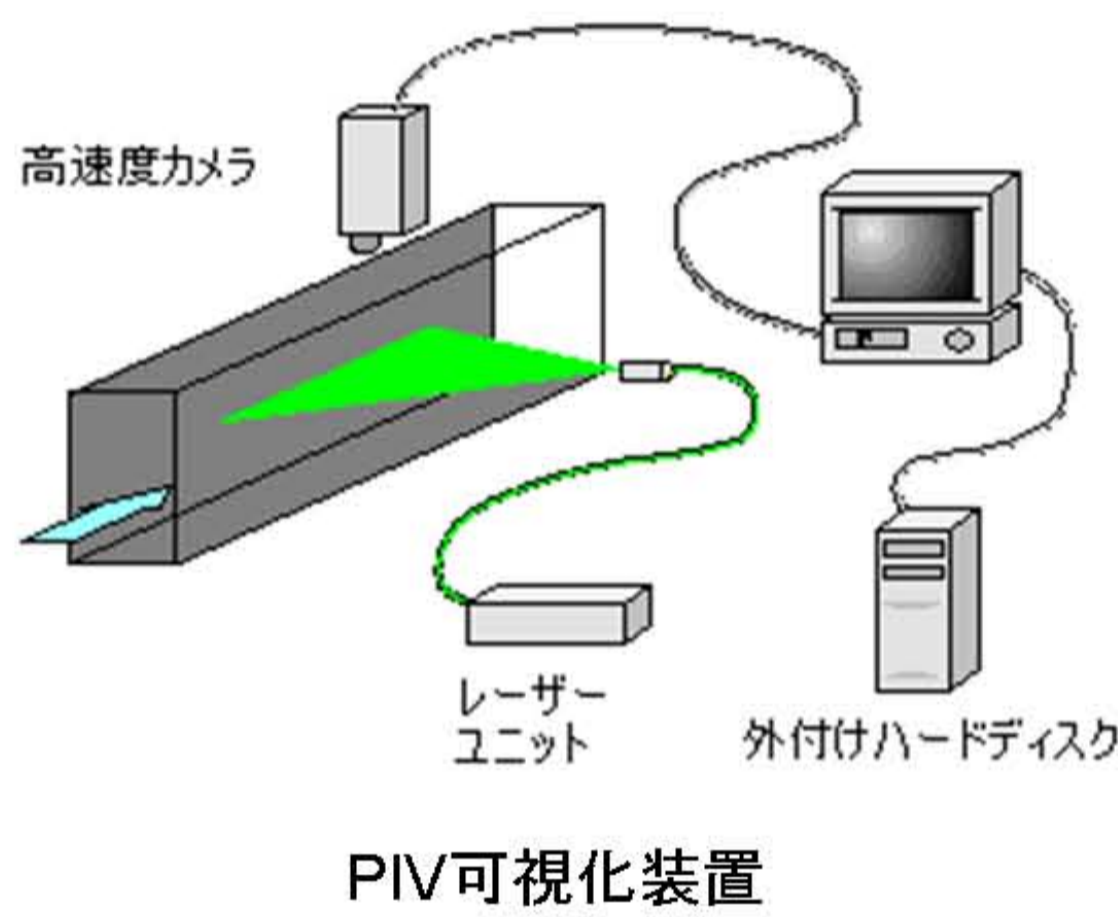
- ① 巨石の形状や河床状態、水理環境などにより効果が安定しない。
- ② 大きな出水があると、巨石が流されたり、土砂に埋まってしまう。

実験の目的 PIVを用いて、巨石まわりの詳細な流れ構造を知ること。



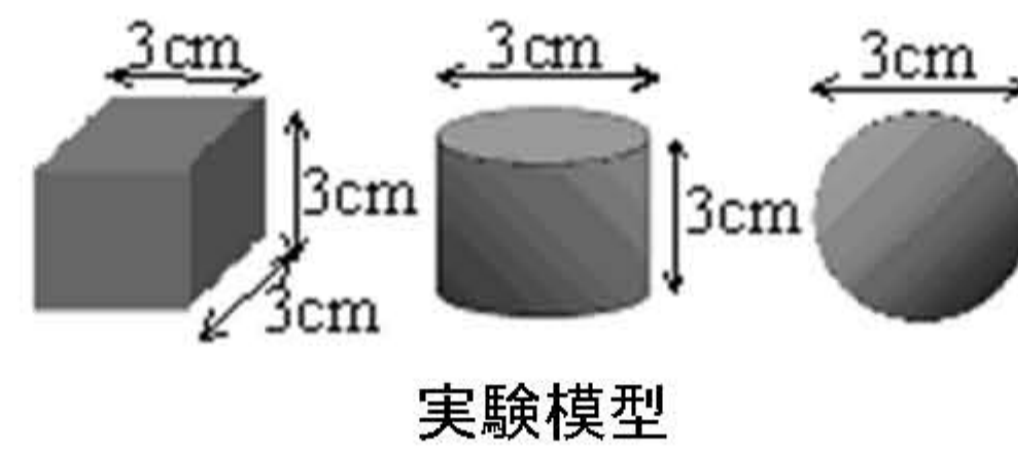
写真：山崎川 向田橋付近

実験の概要



実験条件

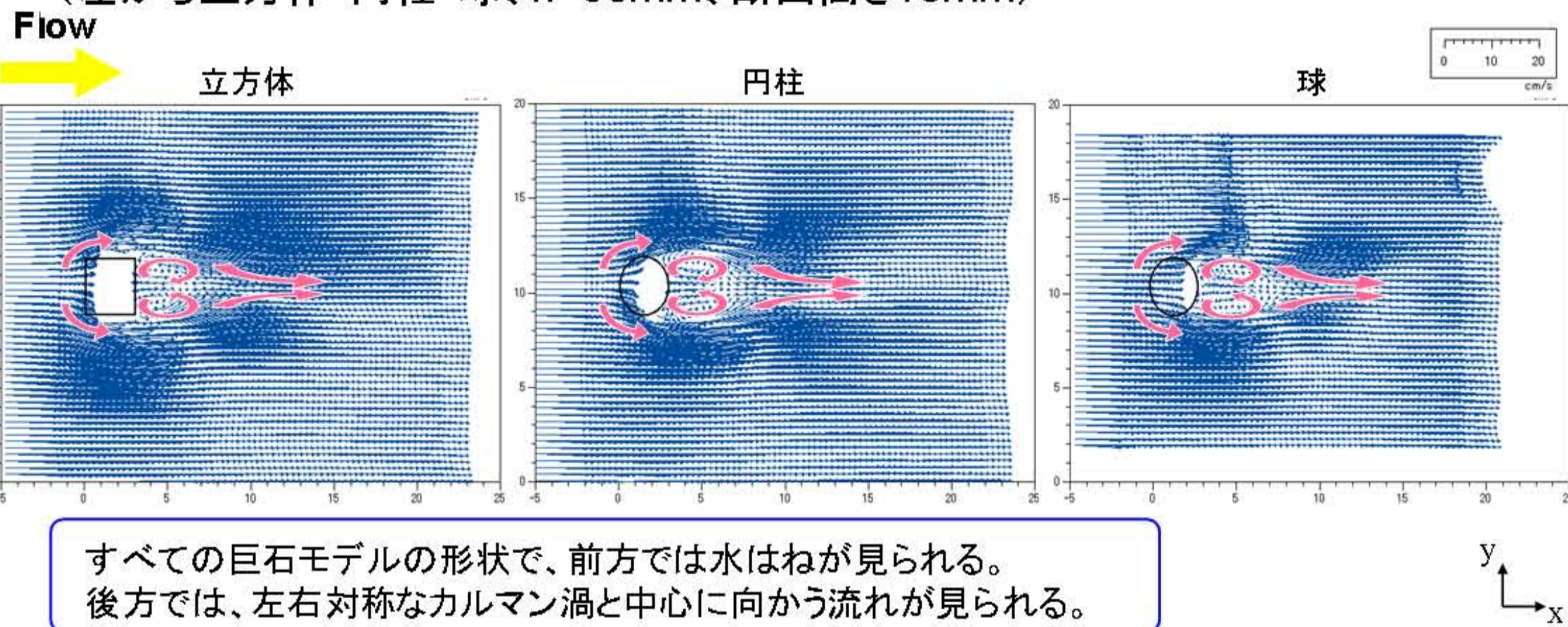
ケース名	case1	case2	case3
水深 h(cm)	2.0	4.0	6.0
流量 Q(l/s)	0.34	1.02	2.43
水路勾配 I	1/2000		
断面平均流速 Um(cm/s)	5.6	8.6	13.5
フルード数 Fr	0.13	0.14	0.18
レイノルズ数 Re	1472	2261	3550



- ・巨石の模型として、立方体・円柱・球を水路の中央に設置。
- ・水理条件は水深2cm、4cm、6cmの3パターン。
- ・PIV可視化装置を用いて撮影し、VISIFLOW(AEA Technology) PIVより画像解析を行った。

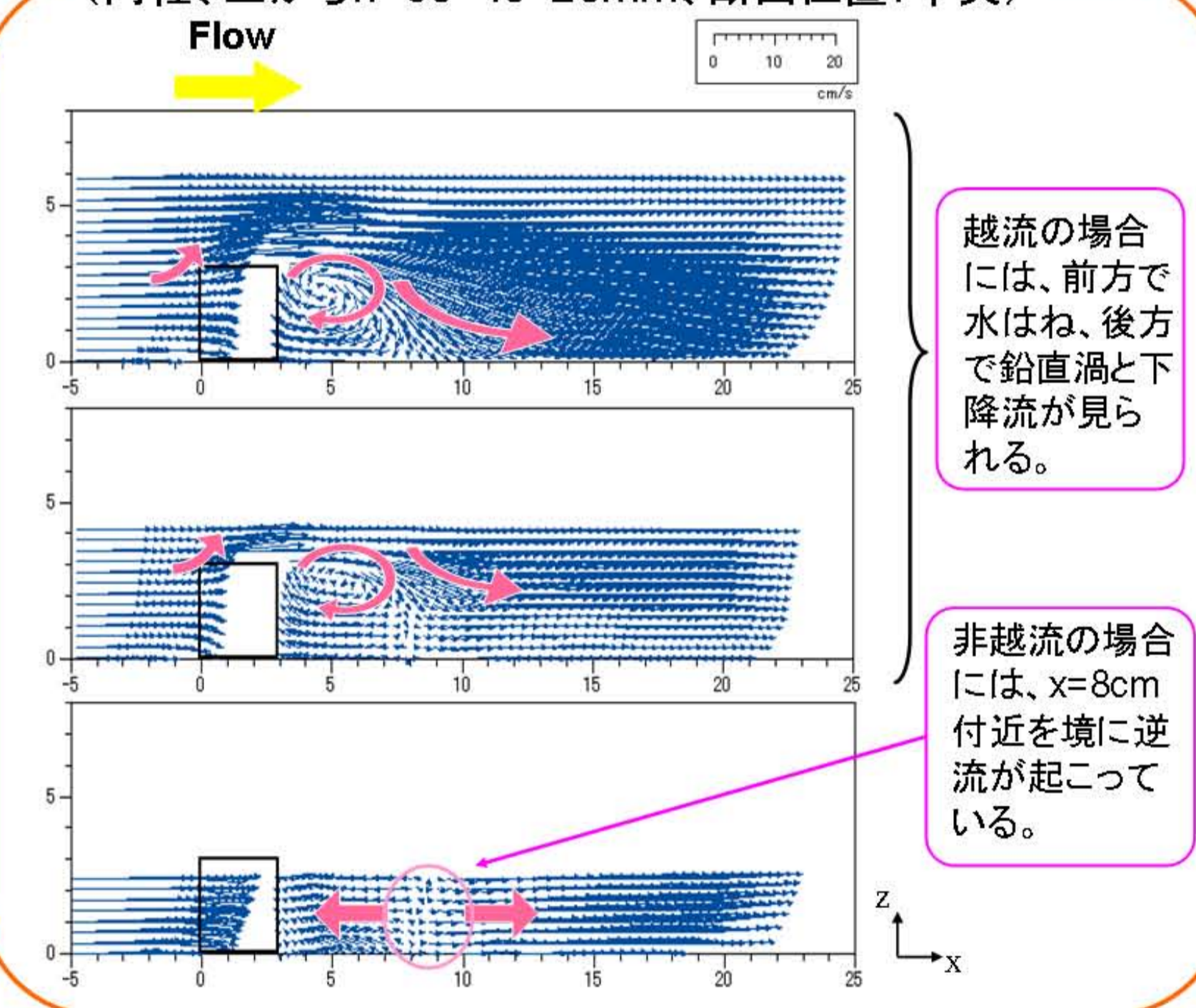
流速ベクトル(水平断面)

(左から立方体・円柱・球、h=60mm、断面高さ15mm)



流速ベクトル(鉛直断面)

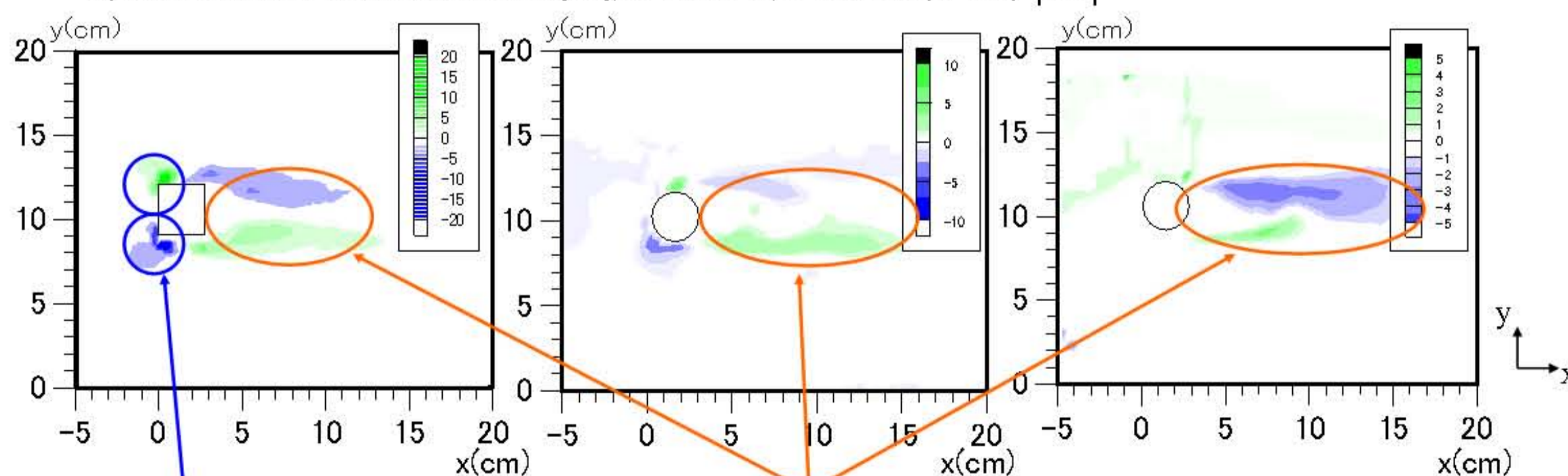
(円柱、上からh=60・40・20mm、断面位置：中央)



レイノルズ応力

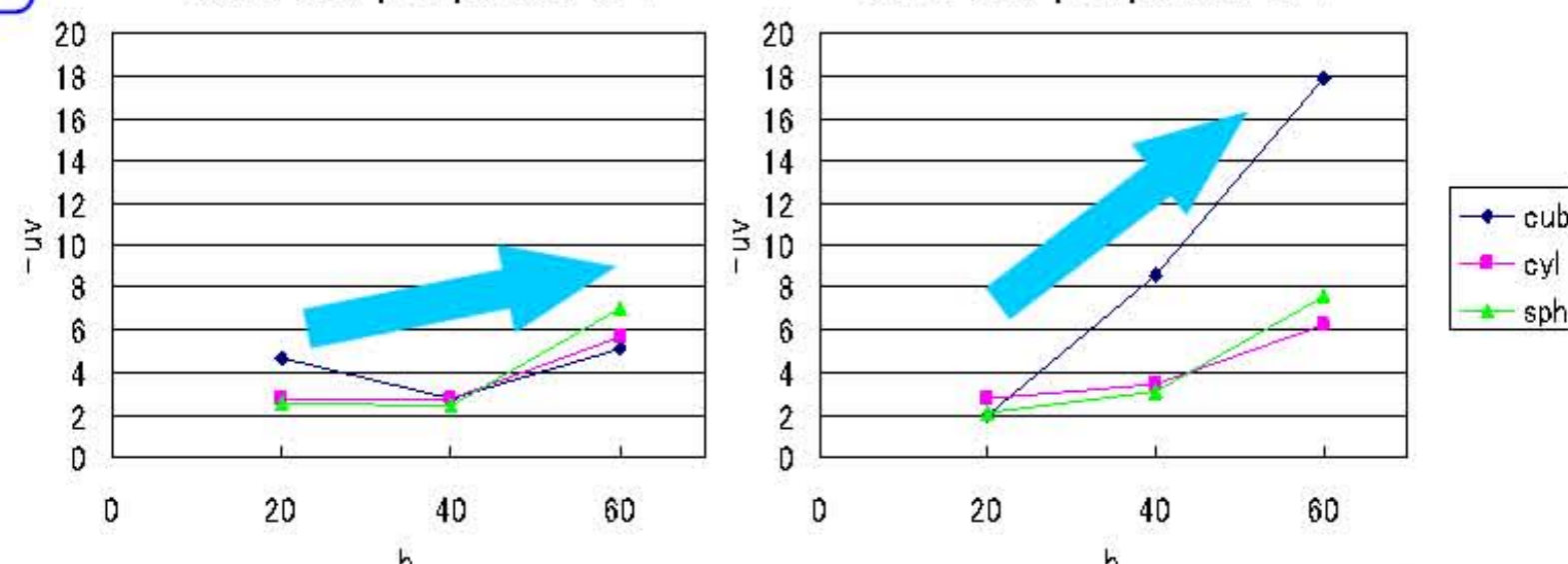
(左から立方体・円柱・球、h=60mm、断面高さ15mm)

ある点における乱れによる抵抗量、運動量の減少量。|uv|



後方での|uv|の最大値

前方での|uv|の最大値



巨石の後方では水深が大きくなってもレイノルズ応力は大きく変化しないが、前方では増加傾向にある。特に、立方体では水深が大きくなると、レイノルズ応力も大きくなる。

今後の研究

- ・複数の配置、巨石の形状を変化させた実験。
- ・移動床実験により乱れや渦が河床へ及ぼす影響の評価。
- ・数値シミュレーションプログラムの開発。



より現地に近い条件で実験し、生物にとってどんな環境が適しているのかを検討する。