

乱流水理実験室

京都大学桂キャンパスCクラスター

京都大学大学院工学研究科

社会基盤工学専攻水理環境ダイナミクス分野



(概要)

世界最先端の水理計測システムを有する京都大学乱流水理実験室は、2006年8月の地球系専攻の桂新キャンパス移転に伴い、新築されました。

完全フラット設計のメインフロア、水路上方からの計測や観察を目的としたキャットウォーク、ポンプや循環パイプ用空間の地下ピットから成る国内外に類をみない三層構造を有します。

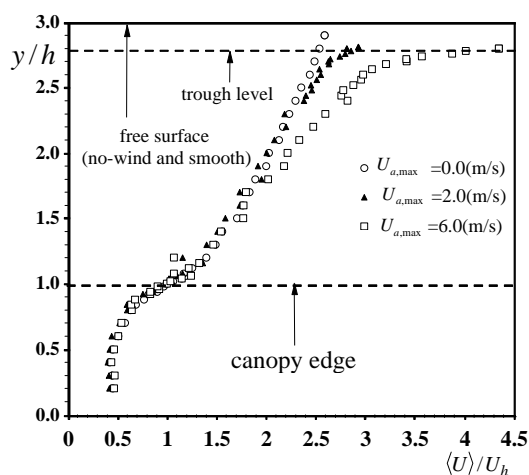
また全水路に電磁流量計とインバータモータが搭載され、流量を自動コントロールできます。さらに大型エアコンと大型温水器を備え、水温・室温の最適制御下における乱流計測が可能です。

(主要設備)

- ・ 直線実験水路：6台
- ・ 流速計測装置
 - レーザー流速計 (LDA)
 - P I Vシステム
 - 電磁流速計
 - 超音波流速計(ADV)
 - プロペラ流速計 他
- ・ ガス濃度計測装置
 - DO計
 - CO2計
 - PIV/LIF同時計測システム
- ・ レーザー光源
 - アルゴンイオンレーザー
 - YAGパルスレーザー
 - YAG連続レーザー
- ・ 自動トラバース装置
- ・ 自走式大型台車



ポンプ・循環用配管等が設置された地下フロア



計測結果の一例
(風波・植生混合流れの流速分布)

世界に誇るハイテク実験水路

3

①マルチフェイズ風洞水路

全長16m・全幅40cm

- ・大型ファンにより風波開水路混相流の発生が可能
- ・3方向強化ガラス構造
- ・ガス輸送現象や風波ダイナミクスの解明に使用



②急勾配水路

全長10m・全幅40cm

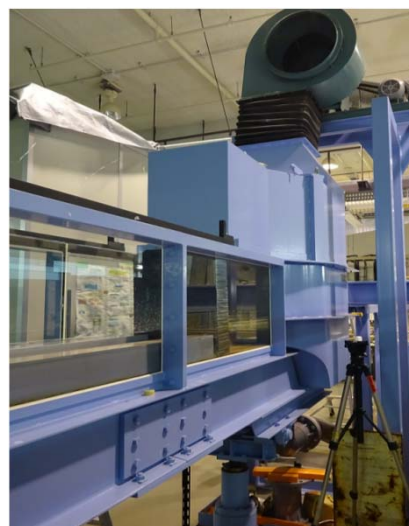
- ・特注ジャッキにより最大1/10の急こう配を実現
- ・3方向強化ガラス構造
- ・滑面開水路乱流や高速射流現象の解明に使用



③多目的水路

全長10m・全幅40cm

- ・大型ファンおよび路床サクシオンシステム完備
- ・3方向強化ガラス構造
- ・粗度乱流, 植生流れ, 浸透流, 吹送流などの基礎研究に使用



④流砂水路

全長10m・全幅40cm

- ・2方向強化ガラス構造
- ・移動床水理現象やマクロ粗度流れの研究に使用



⑤広幅水路と乗用自走台車

全長9m・全幅150cm

- ・3機のインバータポンプにより最大120ℓ/sの流量を発生
- ・高水敷やキャビティ領域の再現可能
- ・上部に乗用自走台車を完備
- ・組織渦の追跡撮影やラグランジェ計測が可能



⑥可視化水路

全長10m・全幅30cm

- ・上部に自走台車を完備
- ・主に流れの染料可視化や流体力特性の解明に使用



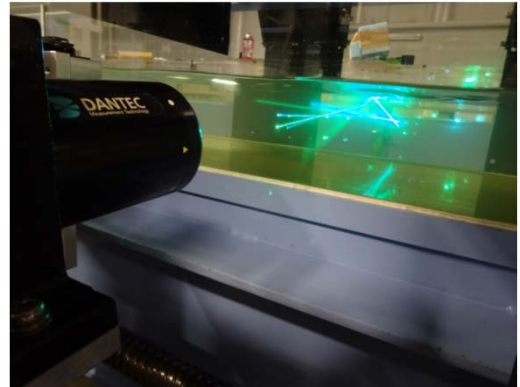
主な流速計測デバイスの紹介

5

① レーザー流速計

メインシステム：Dantec製 2成分後方散乱型LDA× 5
光源：水冷Arレーザー× 3、空冷Arレーザー× 3

開水路流れにおける壁面・界面近傍の高精度計測と乱流構造の解明に大きく貢献。



② ダブルパルス型PIVシステム

高速流の可視化計測が可能なダブルパルスYAGタイプの
PIVシステムを2機保有
タイミングハブによるステレオ計測可能

カメラ：IDT製MotionPro

光源：New Wave Research製 および Quantel製

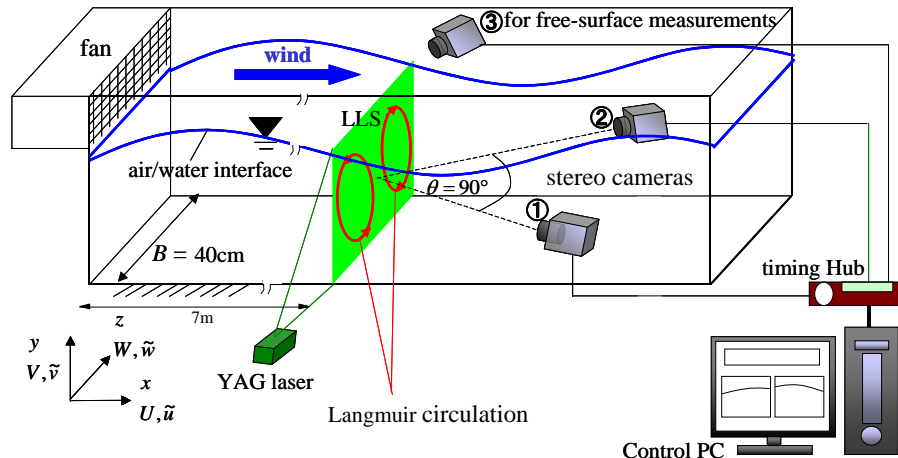


③多目的マルチカメラPIVシステム

複数カメラによる、ステレオ3次元計測、流速—濃度同時計測 (PIV-LIF)、水面のダイナミック抽出など、用途は多岐にわたる。

カメラ：HAS-500 (Detect)×4

光源：連続YAGレーザー×2



④3成分超音波流速計 (ADV)

Nortek製Vectorino×2

Sontek製MicroADV×2

流速3成分の同時計測が可能
複断面流れや植生流れの
2次流構造の解明に貢献



⑤電磁流速計

Kenek製2成分タイプ×2

Kenek製3成分タイプ×1



2成分および3成分の流速計測が可能
実河川における野外計測にも使用