

大島研究室

医用画像×血流シミュレーション×AI



機械・生体系部門

バイオ・マイクロ流体工学

工学系研究科 機械工学専攻、学際情報学府 学際情報学専攻

<https://www.oshimalab.iis.u-tokyo.ac.jp/japanese/>

バイオ・マイクロ流動現象の解明

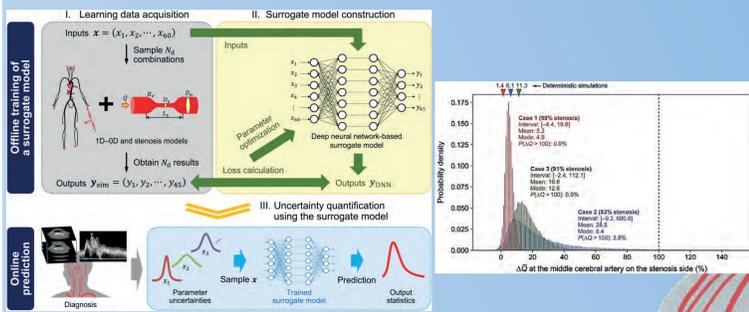
Investigation of Bio/Micro-fluid Mechanics

◆研究目的

- 血管形状が血行動態に与える影響の検証・解明
- 臨床診断に適用可能な数値解析システムの確立・構築

シミュレーション

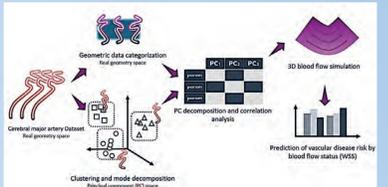
●頸動脈血行再建術後の過灌流リスクの確率的予測



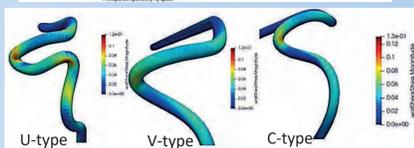
機械学習により与えられた病態の脳循環を迅速に予測する代理モデルを構築

不確かさをもとの過灌流リスク分布

●3次元血流シミュレーションによる診断支援

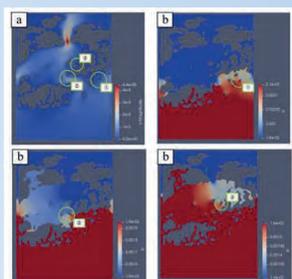


PCAと形状解析を血流シミュレーションと結び付ける研究フロー



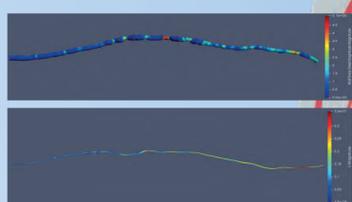
BraVaデータベース内104本の内頸動脈の形状分類による壁せん断応力分布

●腹部大動脈瘤における薬剤内包ミセルのマルチスケール流体-粒子解析



(a)ミセルの集積箇所と速度分布
(b)ミセルの集積箇所と圧力分布

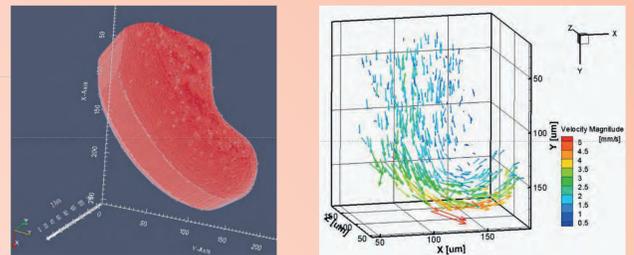
●腹部大動脈瘤における薬剤内包ミセルのマルチスケール流体-粒子解析



上：壁せん断応力の分布
下：流れ場

実験

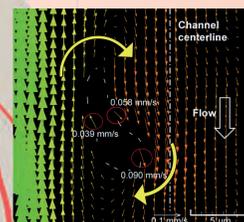
●マイクロ流路内における液滴生成流れの3次元デジタルホログラフィ計測



水-油界面の3次元形状

液滴内の3次元流動

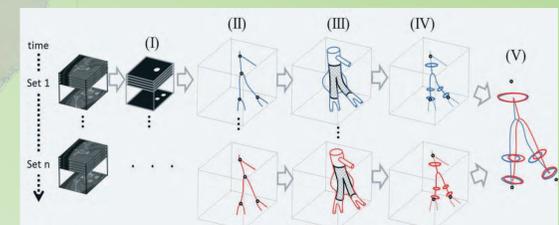
●マルチカラー共焦点マイクロPIVによる単一赤血球の挙動と周囲流動の同時計測



赤血球膜の回転運動と赤血球周りの流速分布

情報処理

●モデリングシステム (V-Modeler) の設計



(I)血管内腔のセグメンテーション
(II)中心線の抽出
(III)表面形状の再構築
(IV)形状パラメータの計算
(V)位置合わせとトラッキング

●深層学習の手法を応用した脳医療画像において、血管セグメンテーション、中心線抽出、および分岐点検出を実現

