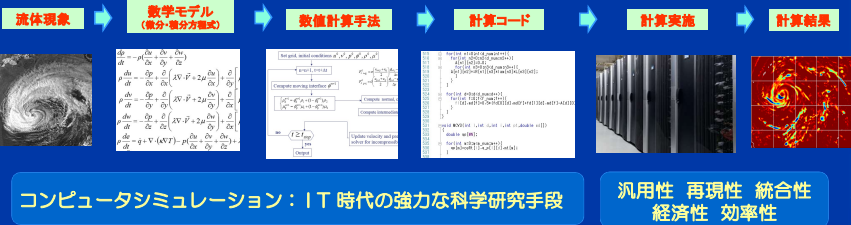


数値流体力学・コンピュータシミュレーション

東京工業大学・工学院・機械系・肖研究室
大岡山キャンパス・石川台6号館218, 219, 223A号室
連絡先: xiao.f.aa@m.titech.ac.jp



数値流体シミュレーションとは

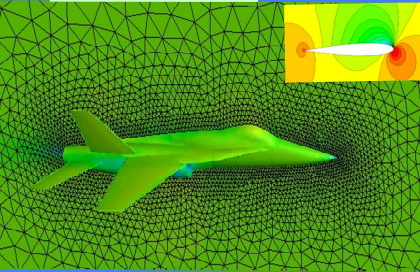


圧縮性高温高速流れ計算モデル

高温高速噴流の数値シミュレーション



飛行機の空力解析



ジェット・エンジン内の流れ

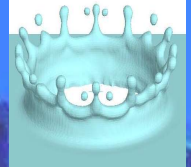


衝撃波・気泡干渉の数値解析



気液多相流のシミュレーション

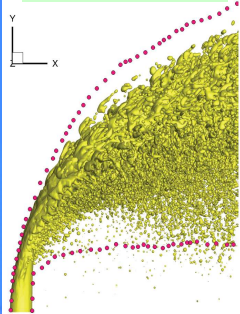
ミルク王冠のシミュレーション



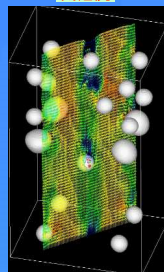
分岐管内の上昇気泡



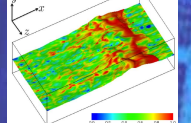
噴霧現象のシミュレーション



気泡流



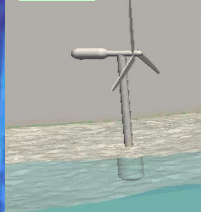
気液界面における物質輸送



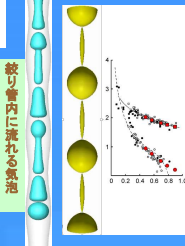
流体・構造物の連成計算モデル



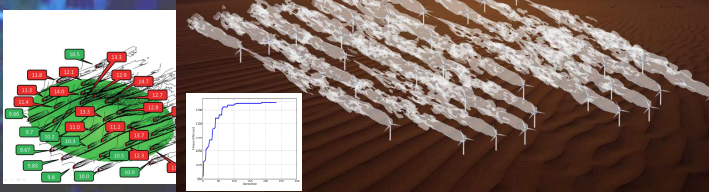
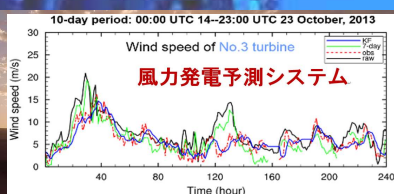
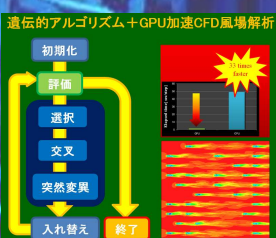
浮体式風車



キャピラリー不安定性



風力発電場風車配置の最適化



肖研究室では、コンピュータシミュレーションを駆使して機械工学から地球・宇宙環境まで幅広い流体現象を対象に研究しています。多岐にわたる計算物理や計算科学分野において計算スキームの開発から、数値モデルの構築、ハードウェアの活用、実際応用に至るまで、様々な研究課題に取り組んでいます。

最先端数値計算手法の開発

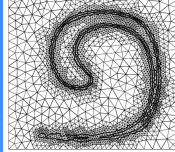
マルチモーメント有限体積法

$$\frac{dQ}{dt} = -\frac{1}{\Delta x} \left(\int_{x_{i-1/2}}^{x_{i+1/2}} F(u) dx \right) = -\frac{1}{\Delta x} (F_{i+1/2} - F_{i-1/2})$$
$$F_{i+1/2} = \frac{1}{\Delta x} \left(\int_{x_{i-1/2}}^{x_{i+1/2}} F(u) dx \right) = \frac{1}{\Delta x} \left(\int_{x_{i-1/2}}^{x_{i+1/2}} F(u) dx \right)$$
$$F_{i+1/2} = \frac{1}{\Delta x} \left(\int_{x_{i-1/2}}^{x_{i+1/2}} F(u) dx \right) = \frac{1}{\Delta x} \left(\int_{x_{i-1/2}}^{x_{i+1/2}} F(u) dx \right)$$

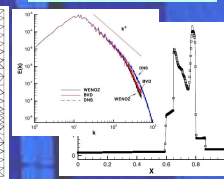
圧縮性多相流の高性能解法(衝撃波と水玉の干渉)



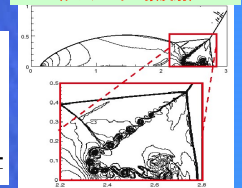
自由界面追跡手法 (非構造格子・AMR)



BVD高精度再構築法

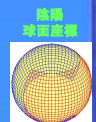


圧縮性流体の高精度計算スキーム (ダブルマップ数反射)



全球および領域大気数値モデルの開発・応用

全球モデル

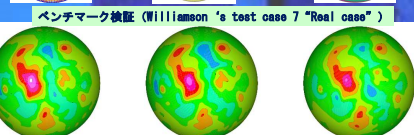
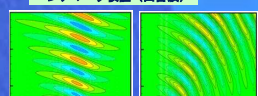


立方体 球面座標

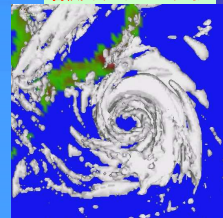


非静力大気モデル

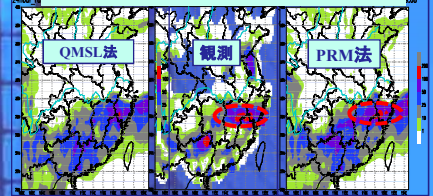
ベンチマーク検証 (山岳波)



台風のシミュレーション

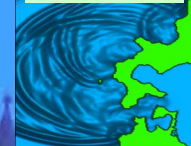


PRM移流輸送スキームによる降水量予報改善 CMA-GRAPES-MODEL

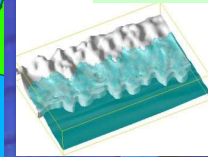


マルチスケール津波計算モデル

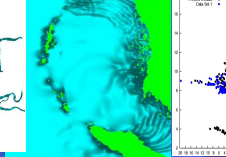
大域スケールモデル



局域スケールモデル



2004年インド洋大津波シミュレーション



研究方針

- 数値計算モデルの開発と実際問題への応用を共に重視する
- 特色的な/社会関心度の高い/チャレンジングな研究を行う
- 個人能力を最大限発揮できる研究テーマと研究環境を作る

研究室訪問大歓迎!