

# 流動現象学(流動制御)研究室

辻本公一教授、安藤俊剛准教授、高橋護助教

【<http://www.ees.mach.mie-u.ac.jp/>】

環境・エネルギー問題の解決：環境・エネルギー関連機器の性能を改善するため、流れの“予測と制御”技術を開発

## ・噴流（ジェット）制御技術の高性能化

### 研究テーマ

- 噴流（ジェット）のアクティブ制御技術  
(応用分野) 混合の高性能化/冷却・加熱の高効率化
- 深層強化学習（機械学習）による噴流混合制御技術  
(応用分野) 機械学習による流動制御技術
- 液体噴流の高微粒化技術  
(応用分野) エンジン等の燃焼効率の改善



機械学習により制御された噴流

多重衝突噴流による冷却



液体噴流の乱流構造と液膜界面

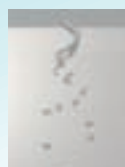
## ・流動現象の高精度な予測技術の開発

### 研究テーマ

- 相変化シミュレーション技術  
(応用分野) 3Dプリンタ, 空調機器の流動予測
- 弾性体と流体の連成解析技術  
(応用分野) 生体, 医療分析のマイクロ流動制御
- 騒音シミュレーション技術  
(応用分野) 航空機, 自動車, 空調機器の騒音予測



沸騰(相変化)の3次元計算



微粒化技術の開発

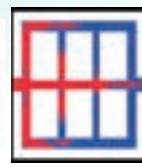
## ・実用問題に向けた高速計算技術の開発

### 研究テーマ

- 複雑形状に対する熱-流体解析技術  
(応用分野) 射出成形・レーザー加工の高精度予測
- 移動物体に対する計算技術  
(応用分野) 電子機器の冷却/ドローンの設計・開発
- GPU(Graphics Processing Unit)による高速計算技術  
(応用分野) マルチスケール現象のシミュレーション



小型ファンの3次元計算



樹脂の射出成形

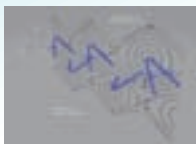


レーザー加工の3次元計算

## ・輸送現象に関連する乱流構造の特定

### 研究テーマ

- 乱流運動量フラックス生産・消失機構解明  
(応用分野) 乱流混合促進, 壁面摩擦抵抗低減
- 変形ノズル噴流に現れる渦構造の抽出  
(応用分野) 空調機器や燃焼機械の高性能化



噴流にあらわれる大規模渦列構造

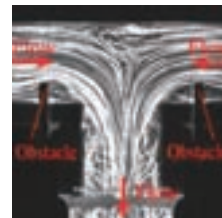


花弁型噴流ノズル

## ・管路系の省エネ技術, 予測技術の開発

### 研究テーマ

- 配管要素内の剥離流れの制御技術の開発  
(応用分野) 管路系の流動抵抗低減による省エネ
- 特殊二重/三重管による伝熱制御技術の開発



小物体によるT字合流管内の剥離流れの制御

## ・気液二相流の流動特性の解明

### 研究テーマ

- 気液二相付着噴流の流動特性に関する研究  
(応用分野) 気液二相流が生起する流体機械の性能改善

教授 辻本 公一

環境エネルギーに関連するさまざまな工学機器の性能を改善するため、流れの予測と制御技術を開発しています。具体的には、乱流、混相流、熱・物質移動、音響、流体—構造連成問題などのシミュレーションソフトでは解析が難しい現象に対して、シミュレーション技術を開発、さらにそのシミュレーション技術に基づく流動制御技術の開発を行っています。

准教授 安藤 俊剛

環境エネルギー問題のうち省エネルギーに関連して、流体機器・流体輸送に関連する工業設備の性能改善に関する研究をしています。剥離流れを簡便な方法で制御する方法を開発し、管路系にこれを応用して流れの急変を伴う管路要素のエネルギー損失を低減する方法を提案しています。

助教 高橋 護

不規則で予測困難な挙動を見せる流れ「乱流」の中から、秩序立って現れる特別な流れのパターンを取り出し、さらにそれらが流体混合や熱・物質移動に与える影響を調査しています。その結果を基にして流体機械の性能を確実に向上させる技術を開発しています。