

機械工学専攻 環境エネルギー講座 (流動制御研究室)

Tel. 059-231-9766, 9693,9706

教員構成 教授・辻本 公一 准教授・安藤 俊剛 助教・高橋 護

## I. 現在の研究テーマ, 研究内容

### 1. キーワード

流体工学, 環境流動学, 輸送現象, 乱流せん断流, 流動・伝熱制御, 混相流, 数値シミュレーション, マルチフィジクス, はく離流れ, 渦, 剪断流れ, 流動損失

### 2. 研究テーマ

流体・熱力学, 環境流動学, 混相流, 乱流せん断流, 計測・制御工学などを基礎に流体・熱工学, 環境エネルギー問題に対して, 理論, 実験的解析ならびに高解像度数値シミュレーションを用いて有効な解決手段の検討を行っている.

#### (1) 噴流 (ジェット) 制御技術の高性能化

噴流 (ジェット) のアクティブ制御技術・層強化学習 (機械学習) による噴流混合制御技術・液体噴流の高微粒化技術・多重諸突噴流のアクティブ制御技術・制御効果発現機構解明

#### (2) 複雑流動場の高精度予測と制御

混相流シミュレーション技術の開発・弾性体と流体の連成解析技術の開発・/騒音シミュレーション技術の開発

#### (3) 実用問題に向けた高速計算技術の開発

複雑形状に対する熱-流体解析技術・移動物体に対する計算技術・GPU(Graphics Processing Unit)による高速計算技術

## II. 研究活動

### 1. 口頭発表

#### ● 国際会議

- (1) The 31th International Symposium on Transport Phenomena (202010), Hawaii・米国(遠隔), “DNS ANALYSIS OF MULTIPLE IMPINGING JETS UNDER OSCILLATION CONTROL” Haruka Taniguchi, Koichi Tsujimoto, Toshihiko Shakouchi, Toshitake Ando and Mamoru Takahashi.
- (2) The 31th International Symposium on Transport Phenomena (202010), Hawaii・米国(遠隔), “Numerical simulation of water droplets colliding with a flat plate” Kouki Murata, Koichi Tsujimoto, Toshihiko Shakouchi, Toshitake Ando and Mamoru Takahashi.
- (3) The 31th International Symposium on Transport Phenomena (202010), Hawaii・米国(遠隔), “FLOW ANALYSIS OF PLANE LIQUID JET WITH A CONTROLLED SHEAR LAYER USING TEMPORAL NUMERICAL SIMULATION” Yuma Terao, Hiroaki Sugiura, Koichi Tsujimoto, Toshihiko Shakouchi, Toshitake Ando and Mamoru Takahashi.
- (4) The 31th International Symposium on Transport Phenomena (202010), Hawaii・米国(遠隔), “FLOW AND HEAT TRANSFER CHARACTERISTICS OF IMPINGING JETS EXCIED WITH BLOOMING CONTROL” Kentaro Echigo, Koichi Tsujimoto, Toshihiko Shakouchi, Toshitake Ando

and Mamoru Takahashi.

- (5) The 31th International Symposium on Transport Phenomena (202010), Hawaii・米国(遠隔), “LES OF POOL BOILING PHENOMENA CONSIDERING CHT AND NUCLEATION SITE” Hiroaki Yamashita, Koichi Tsujimoto, Toshihiko Shakouchi, Toshitake Ando and Mamoru Takahashi.
- (6) The 22nd Australasian Fluid Mechanics Conference(202012), “Mixing Enhancement of Free Jet using Deep Reinforcement Learning” K. Tsujimoto and T. Tanoue .
- (7) The 22nd Australasian Fluid Mechanics Conference(202012), “Direct numerical simulations of free jets emerging from a precessing nozzle” K. Echigo, K. Tsujimoto, T. Shakouchi, T. Ando and M. Takahashi.

#### ● 国内会議

- (1) 日本混相流学会混相流シンポジウム2020 (202008) 遠隔 “DIMによる時間発展シミュレーションを用いたせん断層を制御した平面液体噴流の流動解析” 寺尾 優馬・杉浦 広章・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
- (2) 日本混相流学会混相流シンポジウム2020 (202008) 遠隔 “DIMを用いた平板上で凝固する水滴の数値シミュレーション” 村田 皓基・杉本 康嘉・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
- (3) 日本混相流学会混相流シンポジウム2020 (202008) 遠隔 “DIMによるCHTを考慮したプール沸騰のLES” 山下 大覚・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
- (4) 日本機械学会2020年度年次大会 (202009) 遠隔 “側壁に付着する超音速不足膨張噴流の流動特性” 大村 哲司・社河内 敏彦・福嶋 俊介・辻本 公一
- (5) 日本機械学会2020年度年次大会 (202009) 遠隔 “円形フィンチューブ形熱交換器の流動、伝熱特性” 社河内 敏彦・大田 将真・山村 一真・辻本 公一・安藤俊剛・高橋 護
- (6) 日本機械学会2020年度年次大会 (202009) 遠隔 “歳差運動するノズルから噴出する自由噴流のDNS” 越後謙太郎・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
- (7) 日本機械学会2020年度年次大会 (202009) 遠隔 “振動制御した多重衝突噴流の流動・伝熱特性” 谷口 晴香・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
- (8) 日本機械学会2020年度年次大会 (202009) 遠隔 “深層強化学習を用いた2次元噴流の混合制御” 辻本 公一・田ノ上 飛翔
- (9) 第98期日本機械学会流体工学部門講演会 (202011) 遠隔 “DMDを用いた振動制御した多重衝突噴流の解析” 谷口 晴香・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
- (10) 第98期日本機械学会流体工学部門講演会 (202011) 遠隔 “歳差運動するノズルから噴出する自由噴流の構造解析” 越後 謙太郎・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
- (11) 第98期日本機械学会流体工学部門講演会 (202011) 遠隔 “側壁付着超音速不足膨張噴流の流動特性(オフセット距離の影響)” 大村 哲司・社河内 敏彦・福嶋 俊介・岩本 奨真・辻本 公一・安藤 俊剛
- (12) 第34回数値流体力学シンポジウム (202012) 遠隔(沖縄) “深層強化学習による2次元衝突噴流の伝熱制御” 辻本 公一・田ノ上 飛翔
- (13) 第34回数値流体力学シンポジウム (202012) 遠隔(沖縄) “DIMによるCHT並びに発泡点モデルを考慮したプール沸騰のLES” 山下 大覚・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
- (14) 第34回数値流体力学シンポジウム (202012) 遠隔(沖縄) “DIMによるスリットから噴出した液体噴流の数値シミュレーション” 寺尾 優馬・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
- (15) 第34回数値流体力学シンポジウム (202012) 遠隔(沖縄) “DIMによる二つの相変化を含む混相流の数値シミュレーション” 橋口 傑・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
- (16) 日本機械学会東海支部第52回学生会卒業研究発表講演会 (202103) 遠隔(名古屋) “CHTを考慮した液体衝突噴流の沸騰現象” 川崎貴斗・辻本公一
- (17) 東海支部第70期総会・講演会 (202103) 遠隔(名古屋市) “6突起ローブドジェットの漸

- 近相似特性について” 高橋 護・福井 廉・辻本 公一・安藤 俊剛・社河内 敏彦
- (18) 東海支部第70期総会・講演会 (202103) 遠隔 (名古屋市) “小物体を用いた渦の制御による折返し正方断面流路での流動損失の低減” 長田 惇平・安藤 俊剛・社河内 敏彦・辻本 公一・高橋 護
  - (19) 東海支部第70期総会・講演会 (202103) 遠隔 (名古屋市) “気液二相再付着噴流の流動及び気泡分布特性に関する研究” 齋藤 真裕・安藤 俊剛・社河内 敏彦・辻本 公一・高橋 護
  - (20) 東海支部第70期総会・講演会 (202103) 遠隔 (名古屋市) “DNSによる傾斜回転制御した自由噴流の初期条件の検討” 越後 謙太郎・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
  - (21) 東海支部第70期総会・講演会 (202103) 遠隔 (名古屋市) “DNSによる振動制御した多重衝突噴流の流動・伝熱特性” 谷口 晴香・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
  - (22) 東海支部第70期総会・講演会 (202103) 遠隔 (名古屋市) “スリットのある液体噴流に関するDIMを用いた時間発展シミュレーション” 寺尾 優馬・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護
  - (23) 東海支部第70期総会・講演会 (202103) 遠隔 (名古屋市) “DIMを用いた二つの相変化を含む三相流の計算手法の開発” 橋口 傑・辻本 公一・社河内 敏彦・安藤 俊剛・高橋 護

#### ● その他

なし

#### 2. 著書

なし

#### 3. 学術論文

##### ● 原著論文 (査読のあるもの)

- (1) “Flow Characteristics of Two-Dimensional Supersonic Under-Expanded:Coanda-Reattached Jet” Tetsuji Ohmura, Toshihiko Shakouchi, Shunsuke Fukushima, and Koichi Tsujimoto Journal of Flow Control, Measurement & Visualization [9, pp.1~14 (202012) ]
- (2) “Heat Transfer Enhancement of Circular- and PetalShaped Double-Tube-Type Heat Exchangers by:Triple Ones” Toshihiko Shakouchi, Kazuma Yamamura, Koichi Tsujimoto and Toshitake Ando energies [13, pp.1~18 (202012) ]

##### ● 国際会議の Proceedings

- (1) “DNS ANALYSIS OF MULTIPLE IMPINGING JETS UNDER OSCILLATION CONTROL” Haruka Taniguchi, Koichi Tsujimoto, Toshihiko Shakouchi, Toshitake Ando and Mamoru Takahashi Proc. the 31th International Symposium on Transport Phenomena [pp.1~5 (202010) ]
- (2) “Numerical simulation of water droplets colliding with a flat plate” Kouki Murata, Koichi Tsujimoto, Toshihiko Shakouchi, Toshitake Ando and Mamoru Takahashi Proc. the 31th International Symposium on Transport Phenomena [pp.1~6 (202010) ]
- (3) “FLOW ANALYSIS OF PLANE LIQUID JET WITH A CONTROLLED SHEAR LAYER USING TEMPORAL NUMERICAL SIMULATION” Yuma Terao, Hiroaki Sugiura, Koichi Tsujimoto, Toshihiko Shakouchi, Toshitake Ando and Mamoru Takahashi Proc. the 31th International Symposium on Transport Phenomena [pp.1~5 (202010) ]
- (4) “FLOW AND HEAT TRANSFER CHARACTERISTICS OF IMPINGING JETS EXCIED WITH BLOOMING CONTROL” Kentaro Echigo, Koichi Tsujimoto, Toshihiko Shakouchi, Toshitake Ando and Mamoru Takahashi Proc. the 31th International Symposium on Transport Phenomena [pp.1~5 (202010) ]
- (5) “LES OF POOL BOILING PHENOMENA CONSIDERING CHT AND NUCLEATION SITE” Hiroaki Yamashita, Koichi Tsujimoto, Toshihiko Shakouchi, Toshitake Ando and Mamoru Takahashi Proc. the 31th International Symposium on Transport Phenomena [pp.1~6 (202010) ]

- (6) “Mixing Enhancement of Free Jet using Deep Reinforcement Learning” K. Tsujimoto and T. Tanoue Proc. the 22nd Australasian Fluid Mechanics Conference [pp.1~4 (20212) ]
- (7) “Direct numerical simulations of free jets emerging from a precessing nozzle” K. Echigo, K. Tsujimoto, T. Shakouchi, T. Ando and M. Takahashi Proc. the 22nd Australasian Fluid Mechanics Conference [pp.1~4 (20212) ]

● 総説, 解説等

なし

● その他

なし

4. その他の研究成果 (作品, 設計, 発明・特許)

- (1) International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS<sup>2</sup>EMU 2020) (202010), 三重(津市), “Numerical analysis of the near-wall flow and heat transfer characteristics of the blooming impinging jet”, Kentaro ECHIGO
- (2) International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS<sup>2</sup>EMU 2020) (202010), 三重(津市), “Characteristics of Flow and Bubble Distribution of Gas-Liquid Two-Phase Reattachment Jet”, Mahiro SAITO
- (3) International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS<sup>2</sup>EMU 2020) (202010), 三重(津市), “Evaluation of Cooling Performance of Multi Small-Axial Fans Using LES”, Takuma SEGAWA
- (4) International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS<sup>2</sup>EMU 2020) (202010), 三重(津市), “Loss Reduction of the Flow in Turndown Square Duct by Flow Control Using Weir-shaped Small Obstacle”, Jumpei NAGATA
- (5) International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS<sup>2</sup>EMU 2020) (202010), 三重(津市), “Reattachment of a Two-dimensional Supersonic Under-Expanded Jet to an Adjacent Flat Plate”, Shunsuke FUKUSHIMA
- (6) International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS<sup>2</sup>EMU 2019) (202010) 三重(津市), “Numerical Simulation of Droplet Solidification on a Flat Plate Using Diffuse Interface Model”, Kouki MURATA
- (7) International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS<sup>2</sup>EMU 2019) (202010) 三重(津市), “LES of Pool Boiling Using DIM”, Hiroaki YAMASHITA

5. 学会賞等

なし

6. 新聞記事等

なし

### III. 研究費関係

1. 文部省科学研究費

科学研究費 (基盤研究 (C)) 「多数配置された円形噴流の混合・拡散・伝熱制御」 (代表・辻本 公一・工学研究科・教授・新規・19K04169) 1,430 (千円)

## 2. 他省庁・財団からの基金

公益財団法人岡三加藤文化振興財団「秩序的渦構造に注目した花卉ノズル噴流の混合特性解明, 1,000 (千円)

## 3. 民間等との共同研究・受託研究

なし

## 4. 奨学寄付金

なし

## IV. 国際交流

### ● 海外出張・研修

なし

### ● 海外大学等での講演など

なし

### ● 外国人研究者の受入れ

なし

### ● 外国人研究者の訪問

なし

### ● 外国人留学生の受入れ

なし

### ● 外国人との共同研究

なし

## V. その他

なし

個人資料

### ● 教授・辻本公一 (Koichi TSUJIMOTO)

#### ● 所属学協会及び役員・委員等

- (1) 日本機械学会, 正員 (1989 年 4 月 – 現在)
- (2) 日本機械学会フェロー(2019 年 2 月 – 現在)
- (3) 日本流体力学会, 正会員 (2001 年 12 月 – 現在)
- (4) 米国物理学会, 正会員 (2002 年 6 月 – 現在)
- (5) 日本混相流学会, 正会員 (2003 年 3 月 – 現在)
- (6) 米国航空宇宙学会, 正会員 (2003 年 6 月 – 現在)

- (7) 日本航空宇宙学会, 正会員 (2003 年 12 月 – 現在)
- (8) 日本伝熱学会, 正会員 (2005 年 3 月 – 現在)
- (9) 日本機械学会研究分科会 (P-SCD339), 幹事 (2002 年 9 月 – 2005 年 9 月)
- (10) 日本航空宇宙学会東海支部, 幹事・商議員 (2004 年 3 月 – 現在)
- (11) 日本機械学会, 広報委員 (2004 年 4 月 – 2006 年 3 月)
- (12) 日本流体力学会中部支部, 幹事 (2004 年 6 月 – 現在)
- (13) 日本流体力学会中部支部・中部支部・副支部長 (2017 – 2019)
- (14) 日本流体力学会中部支部・中部支部・支部長 (2019 年 3 月 – 2020 年 3 月)
- (15) 日本流体力学会・日本流体力学会理事・理事 (2019 年 3 月 – 2021 年 3 月)
- (16) 東海流体熱工学研究会, 常任幹事 (2004 年 6 月 – 2007 年 6 月)
- (17) 日本混相流学会, 編集委員 (2004 年 8 月 – 2007 年 7 月)
- (18) 日本混相流学会, 東海地区評議員 (2005 年 8 月 – 2006 年 7 月)
- (19) 日本混相流学会, 学生会地区委員 (2005 年 8 月 – 2008 年 7 月)
- (20) 日本混相流学会, 論文審査委員 (2012 年 8 月 – 2016 年 7 月)
- (21) 日本機械学会, 論文校閲委員 (2006 年 4 月 – 2008 年 3 月, 2009 年 4 月 – 現在)
- (22) 日本機械学会流体工学部門, 運営委員 (2007 年 4 月 – 2009 年 3 月)
- (23) 日本機械学会研究会 (A-TS05-23), 幹事会委員 (2008 年 10 月 – 2011 年 9 月)
- (24) 日本混相流学会, 理事 (2009 年 8 月 – 2011 年 7 月)
- (25) 日本混相流学会, 評議員 (2009 年 8 月 – 2012 年 7 月)
- (26) 日本流体力学会, 日本流体力学会代議員会, 代議員 (2010 年 – 2016 年)
- (27) 日本機械学会・計算力学部門代議員会・代議員 (2015 年 – 2017 年)
- (28) 日本機械学会・計算力学部門運営委員会・運営委員 (201 年 – 2019 年)
- (29) 日本機械学会・日本機械学会代議員会・代議員 (2020 年 – 2021 年)
- (30) Int. J. Eng. Systems Modeling and Simulation (IJESMS), Editorial Member (2007 年 12 月 – 現在)

• 国内・国際会議等の役員・委員等

- (1) 日本機械学会第 87 期流体工学部門講演会, 実行委員会委員 (2008 – 2009 年)
- (2) 第 13 回オーガナイズド混相流フォーラム 2009, 実行委員会委員 (2008 – 2009 年)
- (3) 第 9 回流れの夢コンテスト, 実行委員会委員 (2008 – 2009 年)
- (4) 日本混相流学会 2010 年会, 実行委員会委員 (2009 – 2010 年)
- (5) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2010, Member of International Scientific Committee (2010 年)
- (6) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2013, Member of Organizing Committee (2012 – 2013 年)
- (7) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2015, Member of International Scientific Committee (2014 – 2015 年)

- (8) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2017, Member of International Scientific Committee (2017 年)
- (9) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2019, Member of International Scientific Committee (2018 – 2019 年)
- (10) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2019, Member of International Scientific Committee (2020 – 2021 年)
- (11) 日本機械学会第 62 期総会・講演会実行委員会委員 (2012 – 2013 年)
- (12) 第 12 回日本流体力学会中部支部講演会 実行委員長 (2014 年)
- (13) 2020年度日本冷凍空調学会年次大会 実行委員会 (2020~2020)
- (14) 混相流シンポジウム2020 実行委員会 (2020~2020)

● 官公庁・民間団体等の委員等

- (1) 能力開発促進機, 構計算力学技術者認定事業委員会委員 (2008 年 10 月 – 2009 年 3 月)
- (2) 粉塵対策指導員 (2013 年 2 月 – 2021 年 2 月)
- (3) 産業保健相談員 (2016 年 4 月 – 2020 年 3 月)
- (4) みえ航空宇宙産業研究会委員 (2014 年 10 月 – 2015 年 3 月)

● 准教授・安藤俊剛 (Toshitake ANDO)

● 所属学協会及び役員・委員等

- (1) 日本機械学会, 正会員 (1995 年 4 月 – 現在)
- (2) 東海流体熱工学研究会, 正会員 (1998 年 4 月 – 現在)
- (3) 日本混相流学会, 正会員 (1999 年 3 月 – 現在)
- (4) 日本流体力学会, 正会員 (2014 年 – 現在)
- (5) 日本機械学会研究分科会 (P-SCD339), 委員 (2002 年 9 月 – 2005 年 9 月)
- (6) 日本機械学会流体工学部門, 広報委員会委員 (2006 年 4 月 – 2008 年 3 月)
- (7) 日本機械学会研究会 (A-TS05-23), 委員 (2008 年 10 月 – 2011 年 9 月)
- (8) 日本流体力学会中部支部運営委員 (2015 年 – 現在)
- (9) 日本混相流学会評議員 (2020 年 – 2021 年)

● 国内・国際会議等の役員・委員等

- (1) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2005, Member of Local Organizing Committee (2004 – 2005 年)
- (2) 日本機械学会第 87 期流体工学部門講演会, 実行委員会委員 (2008 – 2009 年)
- (3) 第 9 回流れの夢コンテスト, 実行委員会委員 (2008 – 2009 年)
- (4) 日本混相流学会 2010 年会, 実行委員会委員 (2009 – 2010 年)
- (5) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2013, Member of Organizing Committee (2012 – 2013 年)
- (6) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2015, Member of Advisory

Committee (2014 – 2015 年)

- (7) 第 12 回日本流体力学会中部支部講演会 実行委員 (2014 年)
- (8) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2017, Member of Organizing Committee (2017 年)
- (9) International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, ICJWSF-2019, Member of Scientific Committee (2018 – 2019 年)
- (10) 2020 年度日本冷凍空調学会年次大会 実行委員会 (2020～2020)
- (11) 混相流シンポジウム 2020 実行委員会 (2020～2020)

● 助教・高橋護 (**Mamoru TAKAHASHI**)

● 所属学協会及び役員・委員等

- (1) 日本機械学会 (2014～)
- (2) 日本流体力学会 (2019～)
- (3) 日本混相流学会 (2019～)

● 国内・国際会議等の役員・委員等

- (1) 2020年度日本冷凍空調学会年次大会 実行委員会 (2020～2020)
- (2) 混相流シンポジウム2020 実行委員会 (2020～2020)

その他

流体若手夏のオンライン交流会2020, 実行委員会・代表幹事 (2020～2020)