

# 研究活動報告書

(令和2年度)

東北大学流体科学研究所

## は し が き

平成元年（1989）年にスタートした流体科学研究所は、平成 30（2018）年にその前身である高速力学研究所の創立より 75 周年を迎えた。令和元年（2019）年には 2 つ目の年号である「令和」における第一歩を踏み出している。

流体科学研究所では、流体科学の基礎研究を基盤とした先端学術領域との融合、および重点科学技術分野への応用に関する世界最高水準の研究を推進すること、また以て社会の諸問題解決に貢献すること、さらに研究活動を通じて国際水準の次世代研究者および技術者を育成することを使命と目標に掲げている。平成 27 年 4 月に策定した VISION2030「世界の研究者が集う流体科学分野の世界拠点の形成」に基づき第 3 期中期目標・中期計画を遂行、環境・エネルギー、人・物質マルチスケールモビリティ、健康・福祉・医療に関わるイノベーションの創成と諸問題の解決、統合解析システムの構築、自律型流動科学の創成に取り組んでいる。来る令和 3 年には VISION の改訂を予定している。

本研究所は、平成 22 年度に流体科学分野の共同利用・共同研究拠点に認定され、スーパーコンピュータなどの大型高性能研究設備の整備や研究体制の充実に努め、共同研究の進展を図ってきた。平成 28 年度からは共同利用・共同研究拠点「流体科学国際研究教育拠点」として認定更新を受け、環境・エネルギー、人・物質マルチスケールモビリティ、健康・福祉・医療の 3 研究クラスターを設置、新展開を図っている。

さらに平成 25 年には次世代流動実験センター、平成 27 年に国際研究教育センター、平成 29 年に航空機計算科学センターを設置し、低乱熱伝達風洞や衝撃波関連実験設備をはじめ、世界的な実験設備を駆使した研究を推進するとともに、国際交流の活性化と支援、航空に特化したプロジェクト研究を実施するなど、活動の幅をさらに広げている。創立 75 周年となった平成 30 年にはフランス・リヨン大学に附属リヨンセンター（材料・流体科学融合拠点）を設置し、国際交流のさらなる深化を図っている。来る令和 3 年度には、アンモニア燃焼・耐アンモニア材料連携研究の拠点事業を開始予定である。今後も、長年をかけ構築してきたこれらの強みをさらに発展させ、さらなる国際展開と研究力向上を目指していきたいと考えている。

本研究所の教員は、東北大学大学院工学研究科、情報科学研究科、環境科学研究科、医工学研究科等において学生の教育・研究指導に協力しているほか、国内外からの研究員や研究生の受け入れによる共同研究や研修を積極的に進め、グローバル化を先導する研究教育機関として人類社会に貢献すべく努力している。

本研究活動報告書は、令和 2 年度の研究・教育・社会活動についての資料をまとめたものである。本研究所は、今後も流体科学の国際研究教育拠点として、先端融合領域の新しい学問体系を構築するとともに、特にコロナ禍を経て大きく変化する時代に対応していく所存である。今後ともご支援ご鞭撻を御願い申し上げますとともに、本研究所の活動について、忌憚のないご意見を頂ければ幸甚である。

令和 3 年 8 月 16 日 流体科学研究所長  
丸田 薫

# 目 次

はしがき

1.	沿革と概要	1
2.	組織・職員の構成	5
2.1	組織	5
2.2	職員の構成	6
2.2.1	准（時間雇用）職員職種別数	6
2.3	客員研究員（外国人）	6
3.	研究活動	7
3.1	流動創成研究部門	7
3.1.1	電磁機能流動研究分野	8
3.1.2	融合計算医工学研究分野	9
3.1.3	生体流動ダイナミクス研究分野	10
3.1.4	航空宇宙流体工学研究分野	11
3.1.5	宇宙熱流体システム研究分野	12
3.1.6	自然構造デザイン研究分野	13
3.1.7	流動データ科学研究分野	14
3.2	複雑流動研究部門	15
3.2.1	高速反応流研究分野	16
3.2.2	伝熱制御研究分野	17
3.2.3	先進流体機械システム研究分野	18
3.2.4	複雑衝撃波研究分野	19
3.2.5	計算流体物理研究分野	20
3.3	ナノ流動研究部門	21
3.3.1	非平衡分子気体流研究分野	22
3.3.2	分子熱流動研究分野	23
3.3.3	量子ナノ流動システム研究分野	24
3.3.4	生体ナノ反応流研究分野	25
3.3.5	分子複合系流動研究分野	26
3.4	共同研究部門	27
3.5	未到エネルギー研究センター	28
3.5.1	グリーンナノテクノロジー研究分野	29
3.5.2	地殻環境エネルギー研究分野	30
3.5.3	エネルギー動態研究分野	31
3.5.4	システムエネルギー保全研究分野	32
3.5.5	混相流動エネルギー研究分野	33
3.5.6	次世代電池ナノ流動制御研究分野	34
3.6	リオンセンター（材料・流体科学融合拠点）	35
3.6.1	流動システム評価研究分野	36
3.7	高等研究機構新領域創成部	37
3.7.1	マルチフィジックスデザイン研究分野	38
3.8	次世代流動実験研究センター	39

3.9	未来流体情報創造センター	40
3.9.1	終了プロジェクト課題	40
3.9.2	継続・進行中のプロジェクト課題一覧	43
3.10	論文発表	45
3.11	著書・その他	45
4.	研究交流	46
4.1	国際交流	46
4.1.1	国際会議等の主催	46
4.1.2	国際会議等への参加	47
4.1.3	国際共同研究	47
4.2	国内交流	47
5.	経費の概要	48
5.1	運営費交付金	48
5.2	外部資金	48
5.2.1	科学研究費	49
5.2.2	受託研究費	53
5.2.3	共同研究費	56
5.2.4	受託事業費	60
5.2.5	預り補助金	61
5.2.6	寄附金の受入	61
6.	受賞等	62
6.1	学会賞等（教職員）	62
6.2	講演賞等（教職員）	63
6.3	学会賞等（学生等）	63
6.4	講演賞等（学生等）	64
6.5	その他	65
7.	教育活動	67
7.1	大学院研究科・専攻担当	67
7.2	大学院担当授業一覧	68
7.3	大学院生等の受入	69
7.3.1	大学院学生・研究生	69
7.3.2	研究員	69
7.3.3	RA・TA	69
7.3.4	修士論文	69
7.3.5	博士論文	73
7.4	学部担当授業一覧	75
7.5	社会貢献	76

## 参考資料（令和2年）

A. 令和2年の研究発表	81
A.1 電磁機能流動研究分野	81
A.2 融合計算医工学研究分野	82
A.3 生体流動ダイナミクス研究分野	85
A.4 航空宇宙流体工学研究分野	89
A.5 宇宙熱流体システム研究分野	92
A.6 自然構造デザイン研究分野	97
A.7 流動データ科学研究分野	98
A.8 高速反応流研究分野	100
A.9 伝熱制御研究分野	102
A.10 先進流体機械システム研究分野	105
A.11 計算流体物理研究分野	107
A.12 非平衡分子気体流研究分野	108
A.13 分子熱流動研究分野	109
A.14 量子ナノ流動システム研究分野	110
A.15 生体ナノ反応流研究分野	113
A.16 分子複合系流動研究分野	115
A.17 グリーンナノテクノロジー研究分野	116
A.18 地殻環境エネルギー研究分野	119
A.19 エネルギー動態研究分野	121
A.20 システムエネルギー保全研究分野	125
A.21 混相流動エネルギー研究分野	127
A.22 流動システム評価研究分野	128
A.23 マルチフィジックスデザイン研究分野	132
A.24 次世代流動実験研究センター	132
B. 国内学術活動	136
B.1 学会活動（各種委員等）への参加状況	136
B.2 分科会や研究専門委員会等の主催	140
B.3 学術雑誌の編集への参加状況	140
B.4 各省庁委員会・企業・NPO等（外郭団体を含む）への参加状況	141
B.5 特別講演	142
B.6 国内個別共同研究	144
B.7 国内公募共同研究	148
B.8 国内リーダーシップ共同研究	150
C. 国際学術活動	152
C.1 国際会議等の主催	152
C.2 海外からの各種委員の依頼状況	152
C.3 国際会議への参加	153
C.4 国際個別共同研究	159
C.5 国際公募共同研究	162
C.6 国際リーダーシップ共同研究	165
C.7 特別講演	166
C.8 学術雑誌の編集への参加状況	167

本報告は、令和2年度を対象としたものであり、令和3年（2021年）3月31日現在で作成した。  
なお、参考資料の全論文リストについては令和2年（2020年）中に発行されたもののみ収録した。

## 1. 沿革と概要

東北大学流体科学研究所の前身である高速力学研究所は、昭和 18 年 10 月、高速力学に関する学理およびその応用の研究を目的として設立され、平成 30 年に創立 75 周年を迎えた。創立当時、工学部機械工学科水力学実験室では、沼知福三郎教授が流体力学、特に高速水流中の物体まわりに発生するキャビテーション（空洞）の基礎研究に優れた成果を挙げ、これが船舶用プロペラや発電用水車、ポンプの小型化・高速化などの広汎な応用面をもつことから、内外の研究者ならびに工業界から注目され、これらに関する研究成果の蓄積が研究所設立の基礎となった。当初は 2 部門をもって設立されたが、その後、我が国の機械工業における先端技術の研究開発に必要不可欠な部門が逐次増設され、昭和 53 年には 11 部門にまで拡充された。また、昭和 54 年には附属施設として気流計測研究施設が創設され、学内共同利用に供された。その後、昭和 63 年には既設の附属施設を改組拡充して「衝撃波工学研究センター」が設置された。

本研究所は、平成元年に高速力学研究所の改組転換により、研究所名を「流体科学研究所」に改め、12 部門、1 附属施設（衝撃波工学研究センター）として発足した。また、平成 7 年には非平衡磁気流研究部門の時限到来により電磁知能流体研究部門が新設された。さらに、平成 10 年 4 月には、大部門制への移行を柱とした研究所の改組転換を実施し、「極限流研究部門」、「知能流システム研究部門」、「マイクロ熱流動研究部門」、「複雑系流動研究部門」の 4 大部門が創設されるとともに、衝撃波工学研究センターの時限到来により「衝撃波研究センター」が新設され、4 大部門、1 附属施設として発足した。平成 15 年 4 月には、衝撃波研究センターを改組拡充し、実験と計算の 2 つの研究手法を一体化した次世代融合研究手法による研究を推進する附属施設として「流体融合研究センター」が設置された。また平成 15 年 12 月から 3 年間、「先端環境エネルギー工学（ケーヒン）寄附研究部門」が設置された。さらに平成 20 年 4 月から 3 年間、「衝撃波学際応用寄附研究部門」が設置された。平成 25 年 4 月には、本研究所における異分野研究連携を一層活性化するとともに、エネルギー問題の解決に貢献するため、「流動創成研究部門」、「複雑流動研究部門」、「ナノ流動研究部門」と附属「未到エネルギー研究センター」からなる、3 研究分野、1 附属研究センターへと改組し、平成 27 年には共同研究部門「先端車両基盤技術研究（ケーヒン）」が新設され、産学連携が深化している。平成 30 年、共同研究部門先端車両基盤技術研究（ケーヒン）Ⅱが継続して設置され、本研究所は 32 の研究分野を持つ世界最先端の流体科学研究拠点となっている。

本研究所には、平成 2 年に我が国の附置研究所として初めてスーパーコンピュータ CRAY Y-MP8 が設置され、これを活用し分子流、乱流、プラズマ流、衝撃波などの様々な分野で優れた成果を挙げてきた。それらの成果と発展性が認められ、平成 6 年には CRAY C916 へ、さらに平成 11 年には SGI Origin 2000 と NEC SX-5 からなる新システムへと機種更新が図られた。平成 12 年 10 月から 3 年間「可視化情報寄附研究部門」が

新設されると共に、流れに関する研究データベースの構築が開始された。平成 17 年には SGI Altix/NEC SX-8 からなる「次世代融合研究システム」が新たに導入され、平成 23 年には SGI Altix UV1000/NEC SX-9 に更新された。平成 30 年、Fujitsu PRIMERGY からなる新システムに更新された。実験計測とコンピュータシミュレーションとが高速ネットワーク回線で融合された新しい流体解析システムの開発、さらには、新しい学問分野の開拓を目指し日夜研究を推進している。

また、平成 22 年度より低乱熱伝達風洞を中心とする低乱風洞実験施設が「次世代環境適合技術流体実験共用促進事業」に採択され、民間への共用が図られている。平成 25 年度には、衝撃波関連実験施設を加えて、所内措置により次世代流動実験研究センターを設置し、両実験施設の共用促進事業を推進している。平成 28 年度より、先端研究基盤共用促進事業（共用プラットフォーム形成支援プログラム）が新たに始まり、「風と流れのプラットフォーム」の参画機関となっている。

こうした本研究所の研究教育活動並びに大型設備の運用を支援するために、所内措置により平成 11 年に未来流体情報創造センターを設置し、最先端研究を進めるとともにスーパーコンピュータの効率的な運用が行われている。さらに本研究所は、平成 25 年に次世代流動実験センター、平成 27 年に国際研究教育センター、平成 29 年に航空機計算科学センターを設置し、低乱熱伝達風洞や衝撃波関連実験設備をはじめとする世界的な実験設備を駆使した研究を一層推進するとともに設備の共用を図り、国際交流の活性化と支援、航空に特化したプロジェクト研究を実施するなど、活動の幅をさらに広げている。平成 30 年にはフランス・リヨン大学に附属リヨンセンター（材料・流体科学融合拠点）を設置し、国際交流のさらなる深化を図っている。

本研究所は、流体科学の拠点として、様々な活動を展開している。平成 12 年 4 月には、衝撃波研究センターを中心に世界の中核的研究拠点（COE）を目指す、「複雑媒体中の衝撃波の解明と学際応用」の COE 形成プログラム研究が開始された。平成 13 年 10 月には、本研究所主催で第 1 回高度流体情報国際会議を開催し、国内外の参加者を通じて新しいコンセプトの「流体情報」を世界に発信した。本研究所は、その後毎年、本国際会議を主催している。平成 16 年度から平成 24 年度まで流体融合研究センターを中心に「流体融合」に関する国際会議を毎年開催してきた。平成 15 年 9 月には、本研究所を中核として、21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」が発足し、平成 20 年 3 月までの 5 年間、次世代の人材を育成する研究教育プログラムが実施された。平成 15 年度より、毎年、「流動ダイナミクスに関する国際会議」を 21 世紀 COE プログラム（平成 15 年～平成 18 年）、グローバル COE プログラム（平成 19 年～平成 24 年）、および本研究所（平成 25 年～）が主催している。

平成 16 年 4 月からの国立大学法人化に伴い、本研究所も中期目標・中期計画を策定して研究教育活動を行った。平成 19 年 4 月からは、エアロスペース、エネルギー、ライフサイエンス、ナノ・マイクロの 4 研究クラスターを立ち上げ、分野横断的な研究を推進しており、平成 25 年度からは前年度に活動を終了した流体融合研究センターの成果を基に立ち上げた融合研究クラスターを加えた 5 研究クラスター体制とな

った。平成 20 年 7 月には、本研究所を中核として、グローバル COE プログラム「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」が発足し、平成 25 年 3 月までの 5 年間、21 世紀 COE の活動をさらに発展させた国際研究教育プログラムが実施された。平成 22 年度から第二期中期目標・中期計画期間が開始した。本研究所は平成 22 年度からの 6 年間、流体科学分野の共同利用・共同研究拠点に文部科学省より認定され、関連コミュニティと連携しながら流体科学研究拠点としての活動を展開してきた。さらに、平成 25 年度には本研究所を中核とする卓越した大学院拠点形成支援補助金「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」が採択され、5 年間教育研究活動を展開した。

本研究所では、平成 27 年 4 月に策定した VISION2030「世界の研究者が集う流体科学分野の世界拠点の形成」のもとに、平成 28 年度から始まった第 3 期中期目標・中期計画を決定し、第 1 期・第 2 期中期目標期間中に形成してきた 5 つの研究クラスターを「環境・エネルギー」、「人・物質マルチスケールモビリティ」、「健康・福祉・医療」の 3 研究クラスターへ改編し、これらに関わるイノベーションの創成と諸問題の解決、統合解析システムの構築、自律型流動科学の創成を目指している。平成 28 年度からは共同利用・共同研究拠点「流体科学国際研究教育拠点」として認定を受け、グローバル化を先導する研究教育機関として人類社会に貢献すべく努力している。来る令和 3 年度には VISION の改訂も予定している。

以上のように、本研究所は液体、気体、分子、原子、荷電粒子等の流れならびに流体システムに関する広範な基礎・応用研究の成果によって、内外の関連する産業の発展に大きく貢献してきた。さらに、流体科学に関する様々な先導的研究と、その成果を基盤として、本研究所を中心とした各分野の国際会議の開催をはじめ、国内外の研究機関との共同研究、研究者・技術者の養成、学部・大学院学生の教育活動などを活発に行って学術の振興と高度人材育成に貢献してきた。

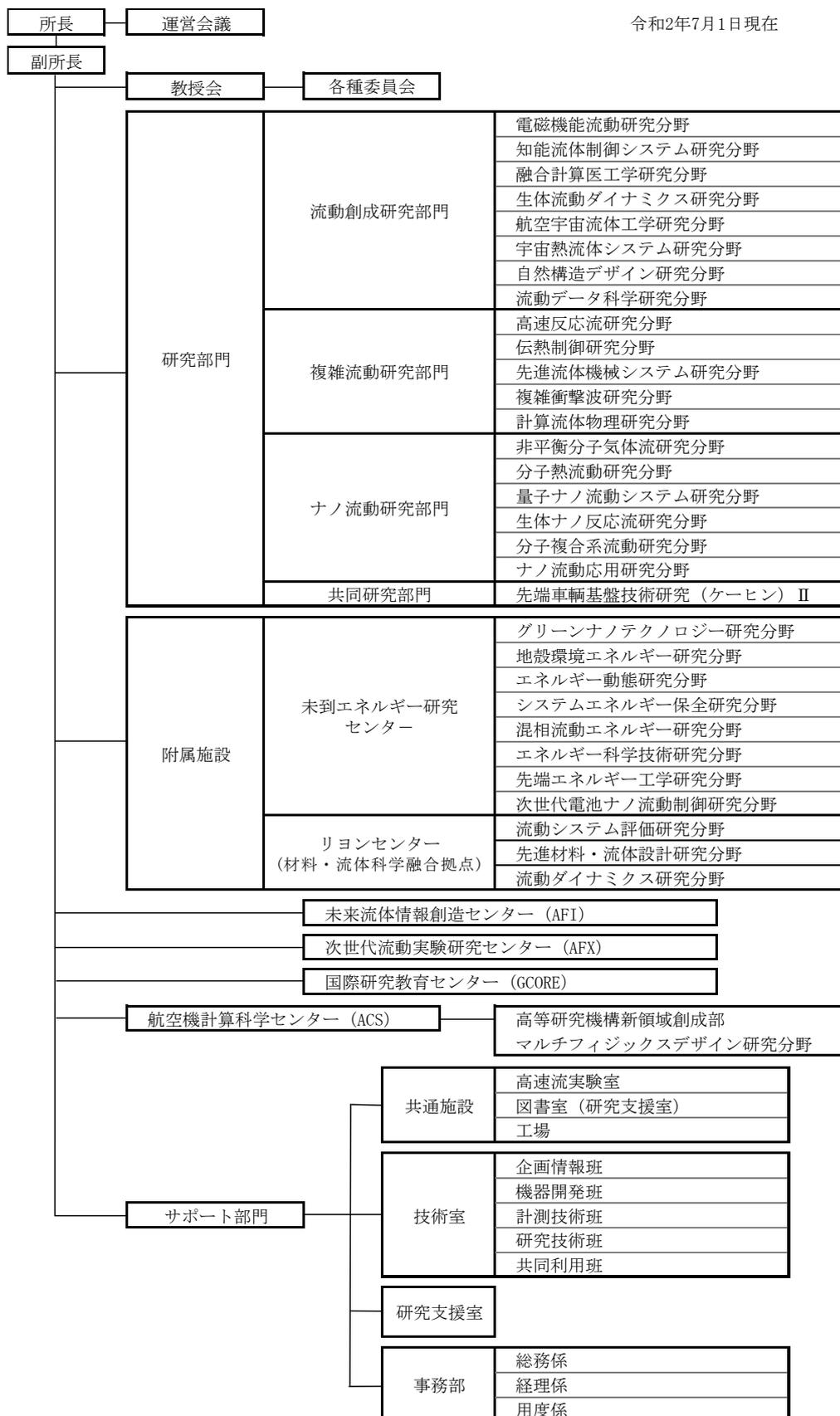
これまでの多くの優れた研究成果は学界からも高い評価を得、昭和 25 年には、沼知福三郎名誉教授の「翼型のキャビテーション性能に関する研究」に対し、また、昭和 50 年には、伊藤英覚名誉教授の「管内流れ特に曲がり管内の流れに関する流体力学的研究」に対し、それぞれ日本学士院賞が授与された。昭和 51 年には、沼知福三郎名誉教授が文化功労者に顕彰された。その後、谷 順二名誉教授が英国物理学会のフェローに選出された。平成 18 年には、伊藤英覚名誉教授が二人目の文化功労者に顕彰された。上條謙二郎名誉教授（平成 16 年）、南部健一名誉教授（平成 20 年）、圓山重直教授（平成 24 年）に紫綬褒章が授与された。寒川誠二教授（平成 21 年）、高木敏行教授（平成 23 年）、大林 茂教授（平成 26 年）、丸田 薫教授（平成 27 年）、早瀬敏幸教授（平成 28 年）、小林秀昭教授（平成 29 年）、太田 信教授（平成 31 年）に文部科学大臣表彰・科学技術賞が授与された。国際的には、伊藤英覚名誉教授と南部健一名誉教授に対して Moody 賞（米国機械学会、1972）、上條謙次郎名誉教授に対して Bisson 賞（米国潤滑学会、1995）と Colwell 賞（米国自動車学会、1996）、谷 順二名誉教授に対して Adaptive Structures 賞（米国機械学会、1996）、橋本弘之名誉

教授に対して Tanasawa 賞（国際微粒化学会、1997）、高山和喜名誉教授に対して Mach メダル（独マッハ研究所、2000）、新岡 嵩名誉教授に対して Egerton 金賞（国際燃焼学会、2000）などの評価の高い賞が授与されている。さらに日本機械学会、日本物理学会、応用物理学会、日本流体力学会、日本混相流学会、日本燃焼学会、日本伝熱学会等の国内の学会賞を得た高水準な研究も多く、流体科学の研究拠点に相応しい評価を得ている。

令和3年8月現在、世界を翻弄するコロナ禍が継続しており、あらゆる面で世界の大きな変化が予想される。この困難な時期を乗り越えるとともに、変化のための機会をとらえ、学術の高度化、人類社会へのより多くの貢献を目指していく。そのため、VISION2030の改訂、流体科学の見える化に着手し、高度のデジタル化やカーボンニュートラルなどの社会課題に対応、ニューノーマルにおけるより力強い活動に向け、研究所構成員が一丸となり取り組む所存である。

## 2. 組織・職員の構成

### 2.1 組織



## 2.2 職員の構成 (各年 7.1 現在)

年度 職名	平成 28 年	平成 29 年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年
教授	15(5)	18(6)	17 (5)	18 (4)	17 (4)
准教授	13	9	7	8 (1)	12 (1)
講師	—	—	—	—	—
助教	12	11	15	16	14
技術職員	15	16	17	15	13
特任教授	1	—	—	1	1
特任准教授	1	2	2	3	3
特任講師	—	—	—	—	—
特任助教	—	—	2	3	2
事務職員	8	8	8	8	8
限定正職員	—	—	10	10	8
小計	65(5)	64(6)	78 (5)	82(5)	78 (5)
准職員等	58	65	53	49	40
合計	123(5)	129(6)	131 (5)	131(5)	118 (5)

※1 ( ) 内数字は客員教授（寄附研究部門教員を含む）を示し外数である。

### 2.2.1 准（時間雇用）職員職種別数

	平成 28 年	平成 29 年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年
教育研究支援者	2	4	—	—	—
産学官連携研究員	13	13	—	—	—
COE フェロー	0	0	—	—	—
研究支援者	3	5	—	—	—
学術研究員	—	—	19	15	11
技術補佐員	13	15	12	12	9
事務補佐員	27	28	22	22	20
合計	58	65	53	49	40

### 2.3 客員研究員（外国人）

	平成 28 年	平成 29 年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年
	4	3	1	1	1

## 3. 研究活動

### 3.1 流動創成研究部門

(部門目標)

流動創成研究部門は、科学技術イノベーションを志向した、流体の物性や流体システムにおける流動下での新たな機能の創成とその応用に関する研究を行うことを目的とする。電磁流体、生体流動、航空宇宙における流れの解明と新機能創成を通じ、学術の発展ならびに革新的工学技術の確立に貢献する。

(主要研究課題)

- 電磁場による流動下での新たな機能創成
- 次世代知的流体制御デバイス・システムの創成
- 計測融合シミュレーションによる医療工学研究
- 生体器官内の流動ダイナミクスの解明
- 航空宇宙システムの革新、安全、ものづくりの研究
- 次世代宇宙機の革新的熱・流体制御システムの創成
- 自然と調和するエネルギーシステムの設計
- 流体機械システムの最適化、強靱化、知的化

(研究分野)

電磁機能流動研究分野	Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory
知能流体制御システム研究分野*	Intelligent Fluid Control Systems Laboratory
融合計算医工学研究分野	Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory
生体流動ダイナミクス研究分野	Biomedical Flow Dynamics Laboratory
航空宇宙流体工学研究分野	Aerospace Fluid Engineering Laboratory
宇宙熱流体システム研究分野	Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory
自然構造デザイン研究分野	Design of Structure and Flow in the Earth Laboratory
流動データ科学研究分野	Fluids Engineering with Data Science Laboratory

\*注：令和2年度は実質的な構成員がいないため、分野の研究活動は記載していない。

### 3.1.1 電磁機能流動研究分野

#### (研究目的)

電磁機能流動研究分野では、電磁場下で機能性を発現する「イオン液体」および「プラズマ流体」に関し、時空間マルチスケールでの熱流動特性の解明や電場による知的な制御法に関する研究を行っている。また、電場下において物理的および化学的機能性を創成することで、エネルギー・環境分野や新素材創製プロセスにおける革新的技術シーズの創出を目指している。

#### (研究課題)

- (1) 電場と伸長流動場を用いたナノ繊維配向制御による高強度セルロース単繊維の創製
- (2) イオン液体静電噴霧による二酸化炭素分離吸収
- (3) 電磁場・熱流動場連成解析による小型永久磁石同期モータの損失予測と高性能化

#### (構成員)

教授(兼担) 小原 拓、准教授 高奈 秀匡、技術職員 中嶋 智樹

#### (研究の概要と成果)

- (1) 電場と伸長流動場を用いたナノ繊維配向制御による高強度セルロース単繊維の創製

木材繊維(パルプ)を機械的、および化学的にナノオーダーまで解繊することによって生成されるセルロースナノファイバー(CNF)は、幅数十nm、長さ数 $\mu\text{m}$ の高アスペクト比を有する高結晶性微細繊維であり、軽量および高強度、低熱膨張等の優れた機械特性を有する環境適合型新素材として、近年大きな注目を集めている。本研究分野においては、CNFを原料とする高強度セルロース単繊維創製を目指し、米国ワシントン大学およびスウェーデン王立工科大学との共同研究により、交流電場による配向制御と従来の伸長流動場による配向法を組み合わせた革新的なセルロース単繊維創製法を開発した。600Vppの交流電場を印加した際には、単繊維中のCNF配向度が0.85から0.95に向上する明確な配向促進効果が得られ、引張強度および靱性がそれぞれ63%および120%増加する顕著な材料特性の向上が示された。

- (2) イオン液体静電噴霧による二酸化炭素分離吸収技術の実証

イオン液体は不揮発性や難燃性などの性質を有し、種々のガスを選択的に吸収可能であることから、イオン液体を二酸化炭素( $\text{CO}_2$ )の分離回収技術に応用するための研究開発が活発化している。本研究分野においては、イオン液体への $\text{CO}_2$ 吸収が気液界面で生じることに着目し、ナノオーダーの超微小液滴を生成することで得られる、比表面積効果による効率的な $\text{CO}_2$ 吸収を目指している。イオン液体として1-ethyl-3-methylimidazolium acetateを用い、 $\text{CO}_2$ で置換されたアクリル製チャンバー内でイオン液体静電噴霧を行うことで、 $\text{CO}_2$ 吸収量を評価した。また、散乱光強度の変化から生成液滴径を計測した結果、260nm以下の液滴が連続的に生成されることが明らかとなった。チャンバー内でイオン液体静電噴霧を60分間行った場合、6.2kV印加時には $\text{CO}_2$ 吸収量が無電場に対して約60%向上し、イオン液体静電噴霧による顕著な $\text{CO}_2$ 吸収促進効果が示され、本技術の有効性が実証された。

- (3) 電磁場・熱流動場連成解析による小型永久磁石同期モータの損失予測と高性能化

内燃機関の排ガス規制や原油価格の高騰による低燃費車への高まる需要、地球環境への関心の高まりから内燃機関における電動化が急速に推し進められている。特に、駆動用の電動モータにおいては、小型・軽量でありながらも高出力なモータが求められており、モータの更なる低損失化および高効率な冷却システムを構築することが極めて重要な技術課題となっている。本研究においては、永久磁石同期モータ(IPMモータ)を対象として、モータ内に空気流を導入する内部冷却法を新たに提案した。電磁場と熱流動場の連成解析により本モータの損失分布を明らかにするとともに、高速回転するモータ内部の複雑流動場を解明することに成功した。さらに、冷却効率を評価することにより、最適作動条件を示すことで、本研究で提案する小型高出力なIPMモータ実現に向けた重要な知見を得た。

### 3.1.2 融合計算医工学研究分野

#### (研究目的)

融合計算医工学研究分野では、細胞レベルから循環器系までの生体内流動現象を対象として、先端生体計測、大規模数値計算、およびそれらを一体化した計測融合シミュレーションにより、循環器系疾病の機序の解明と次世代医療機器の創成に関する研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) 循環器系の計測融合シミュレーションに関する研究
- (2) 3-in-1 生体模擬チップの開発と細胞の低酸素応答に関する研究
- (3) 腫瘍血管網における流動現象に関する研究

#### (構成員)

教授 早瀬 敏幸、准教授 船本 健一、助教 宮内 優、技術職員 井上 浩介

#### (研究の概要と成果)

- (1) 循環器系の計測融合シミュレーションに関する研究

心臓・大動脈系の磁気共鳴画像計測融合(MR-MI)血流解析、2次元超音波計測融合(2D-UMI)血流解析システムの開発および日常連続血圧(DCBP)推定デバイスの開発に関する研究を行った。MR-MI 血流解析の研究では、上行大動脈、大動脈弓、下行大動脈の MR-MI 血流解析を行い、本手法により大動脈系の血流動態を正確に再現できる可能性が示された。また左心室の内部構造を考慮した数値解析を行った結果、大動脈弁形状が心室内の血流場に与える影響が明らかになった。2D-UMI 血流解析システムに関する研究では、陽解法の血流解析アルゴリズムを用いた場合の実現可能性について知見を得た。DCBP 推定デバイスの研究では、一定時間の脈拍数計測データと循環動態モデル、循環調節系逆モデルによる日常連続血圧推定の実現可能性が示された。

- (2) 3-in-1 生体模擬チップの開発と細胞の低酸素応答に関する研究

酸素分圧・力学的刺激・化学的刺激の3つの因子を同時制御しながら細胞群に対するそれらの複合作用の観察を可能にする「3-in-1 生体模擬チップ」を用い、生体内の低酸素微小環境の再現と細胞群の低酸素応答に関する研究を行った。がん組織内の微小環境(がん微小環境)を模擬した実験では、ハイドロゲル内に混合したヒト乳がん細胞(MDA-MB-231細胞)の周囲環境に酸素濃度勾配を生成して観察を行った。その結果、低酸素環境下のがん細胞が酸素濃度の高い方向に遊走することや、細胞培養液に添加した抗がん剤(チラパザミン)の効果は低酸素環境下においてより発揮されることなど、酸素濃度の不均一性のがん細胞の挙動に与える影響が明らかになった。また、デバイス内に血管内皮細胞の単層を形成し、酸素濃度と細胞培養液の流れを制御したときの血管内皮細胞の集団的遊走と形態変化の観察と解析を行った。血管内皮細胞を低酸素負荷と流れ負荷に同時に暴露した直後は、血管内皮細胞の遊走が急激に増加し、流れ方向への配向が促進されることが明らかになった。

- (3) 腫瘍血管網における流動現象に関する研究

抗がん剤治療は血流を介した全身的な治療であるため、副作用を最小限に抑え、がん細胞にのみ集中的に治療薬を輸送することが求められる。本研究では、間質領域における酸素や薬物の輸送現象の正確かつ詳細な理解を目的に、血管内腔からの物質の漏出を考慮した物質輸送解析手法を提案した。血管内腔、間質、血管壁を介した物質輸送を、物質の移流拡散方程式と Kedem-Katchalsky の式によってモデリングし、それらの方程式を連成した弱形式を有限要素法によって離散化した。1次元の検証問題において血管壁上における濃度ジャンプが精度よく再現され、解析解との誤差が要素幅に対して1次精度で減少することを確認した。さらに、提案手法の妥当性の確認に加えて、血管壁における溶質の透過係数が間質における濃度分布に与える影響について定量的に調べた。溶質の透過係数を変化させた場合、血管内腔の拡散係数に比べて間質の拡散係数が小さいために、血管内腔に比べて間質における濃度分布が大きく変化することが分かった。

### 3.1.3 生体流動ダイナミクス研究分野

#### (研究目的)

生体流動ダイナミクス研究分野では、主に血流・血管・心筋・骨など（生体軟組織・硬組織）に対する知識・知見をもとに血流や時系列変化を考慮に入れ、治療効果を最大限に引き出した医療機器の開発および評価法の確立を目指し、医療に貢献することを目的とする。現在は生体器官モデルの開発および国際標準化の開発、脳動脈瘤内血流の推定・可視化、ステント・穿刺針等の医療機器の開発および評価、ステント等の性能評価法の確立に関する研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) 血管等、軟硬組織モデルに関する研究および開発
- (2) 生体外循環システムの開発
- (3) 脳動脈瘤の血流に関する研究、特に機械学習や医療画像を用いた血流の特徴抽出や血流算出法の開発
- (4) アブレーションカテーテル、血管カバー等の新医療機器に対する評価法の開発
- (5) 医療機器開発の基準・標準化法の開発、特に骨モデルの国際標準の策定、国内コンソへの参加
- (6) 流れに対するタンパク質・細胞挙動に関する研究
- (7) 血管に関するインプラント、脳動脈瘤用ステントの最適化デザインに関する研究

#### (構成員)

教授 太田 信、特任准教授 小助川 博之、助教 安西 眸、特任助教 Simon Tupin (～R3.1)、  
技術職員 戸塚 厚

#### (研究の概要と成果)

- (1) 血管や骨等、軟硬組織モデルに関する研究

脳動脈瘤、大動脈(瘤)の血管モデルや口腔内・心筋モデルを、PVA ハイドロゲルを用いて作製する方法を開発している。これらは、手術シミュレーションなど術前の治療方針の立案、術者の医療技術の向上や、治療用デバイスの開発、デバイスの評価に役立つ。将来的には、大きな死因を占める脳卒中等の血管・血流系の疾患や、整形外科的疾患に対して、低侵襲で安全で素早い治療の提供、動物実験等の代替実験システムの提供、医療デバイスの標準化などに寄与するものと期待できる。本年度は、PVA ハイドロゲルを直接成型できる 3D プリンタの開発を行った。この 3D プリンタについて、ASME で発表を行った(2020 年 11 月)。

また、社会実装形態として Blue Practice 株式会社は本年度 8 月に資金調達を行い、11 月には J-Startup TOHOKU に選出された。

- (2) 脳動脈瘤の血流に関する研究

脳動脈瘤の発生、形性、破裂には瘤内の血流が大きく関与していると考えられている。瘤内の血流状態を調べるため、CFD を用いた血流解析を行っている。しかしながら、CFD 解析の計算コスト高く、医療現場で使用するにはハードルが高い。このため、今年度、多数の患者の血流を素早く推定する手法を考案した。具体的には深層学習の方法を取り入れることによって、可能にした。本件は、新聞等で取り上げられ、招待講演等を行った。

- (3) 病変および疾患抽出法の開発

現在の脳動脈瘤などの識別は、放射線科などで医師が確認することで行っている。近年医療用画像が格段に増加し、医師の過重労働や不足の問題が生じている。これに対して血管の標準形状を提唱した。具体的には血管形状および座標の平均が抽出可能な手法を開発し、再構築を試みた。さらに、自動ラベリング法を追加した。その結果、疾患における血管の座標との定量的比較が可能になり、血管疾患の同定や標準血流の構築などが可能になることが示唆された。

### 3.1.4 航空宇宙流体工学研究分野

#### (研究目的)

航空宇宙流体工学研究分野では、数値流体力学（CFD）に加えて、最先端の情報科学技術、実験計測技術を駆使し、流体物理から航空機システムまで、航空宇宙流体工学に関わる多種多様な工学問題の解決に取り組んでいる。

#### (研究課題)

- (1) 航空宇宙流体の現象解明とデータ科学を駆使した先進的数値計算工学に関する研究
- (2) 低次元化モデルと観測値を用いた流体計算の高速化・高精度化に関する研究
- (3) 磁力支持天秤装置を用いた空力実験・高解像非定常数値計算による流体場の詳細解析

#### (構成員)

教授 大林 茂、助教 焼野 藍子、技術職員 小川 俊広、奥泉 寛之

#### (研究の概要と成果)

- (1) 航空宇宙流体の現象解明とデータ科学を駆使した先進的数値計算工学に関する研究

航空宇宙流体で問題となる乱流遷移や流れの剥離、後流渦干渉など、流体の非線形現象に関連する種々の未解決問題の解明や制御に取り組んでいる。航空旅客機の層流翼開発を目指し、実レイノルズ数域を対象とした大規模並列化による後退翼周りの直接数値計算による解析を実施している。今年度は、レイノルズ数やマッハ数をさらに実機条件に近づけるため、さらなる計算の大規模化の試みを始めている。また、微小な壁面粗さの自然遷移に与える影響についての研究では、一つ一つの粗さを構造格子で解像した平板境界層の直接数値計算を実施している。今年度はこれまでのトルミン・シュリヒティング波の遷移に与える影響についての解析を三次元流れ計算に拡張し、二次元計算での場合と比較して、結果の整合性を確認した。現在、三次元の平板境界層のその他の遷移に対する影響も調べるために、入り口境界層での人工擾乱の与え方に関しさまざまな検証を実施している。今後は、微小粗さ形状の最適化について手法も含めて検討していく。

その他にも、流体場の特徴構造抽出法の一つである動的モード展開に着目した、亜音速ジェット噴流から発生する音の発生機構の解明や、構造強度を考慮した航空機胴体の最適化も実施している。

- (2) 低次元化モデルと観測値を用いた流体計算の高速化・高精度化に関する研究

工学分野の数値シミュレーションの精度向上のため、計測データを積極的に利用したデータ同化援用工学の実現を目指している。中でも、航空機搭載型ライダーを活用した乱気流の事前推定を見据え、データ同化による、高速かつ高精度の乱気流推定のための数値実験を実施している。現在は、航空機に影響のある乱気流をとらえる高解像 WRF-LES 計算により、実際に航空機事故の発生した過去の事例を再現し、晴天乱気流の発生機構の詳細解析を行った。今後は、乱気流予測をさらに高速化・高精度化すると同時に、乱気流遭遇時の飛行制御構築に取り組む。

その他、航空機体の最適設計のためには高速かつ高精度な数値モデルが必要であるが、データ同化によるパラメータチューニングによる、新しい乱流モデルの構築にも取り組んでいる。企業との共同研究では、シュリーレン画像データから得られる非定常データを用いて、燃焼器内の噴霧ペネトレーションモデルや、燃焼モデルの高精度化をすることができた。

- (3) 磁力支持天秤装置を用いた空力実験・高解像非定常数値計算による流体場の詳細解析

磁力により風洞内に模型を浮遊させることで支持干渉の影響を無くした実験を可能にする磁力支持天秤装置による計測技術の確立、各種模型の空気力測定の実施により、様々な新しい流体力学的知見を得られている。スーパーコンピュータを用いた大規模並列計算による高精度な非定常計算を援用し、今年度はその結果から、特徴的な周波数成分の抽出もおこなっている。今年度からは、データ同化による風洞実験デジタルツインを実現する取り組みを開始した。

### 3.1.5 宇宙熱流体システム研究分野

#### (研究目的)

宇宙熱流体システム研究分野では、宇宙機が惑星大気に突入する際の空力加熱・空力現象の解明、極限熱環境下で長期間に亘るミッションを担う次世代の宇宙機へのサーマルソリューションの創出を目的としている。前者は特に、機体に流入する熱流束を高精度に計測・推算する手法を開発し、機体設計に役立てることを目指し、後者では惑星探査機の限られた電力、重量のリソースの中で内部機器の排熱を高効率に行える熱制御デバイス／システムの開発を目指している。さらに火星飛行機に代表される流体力を利用した新しい惑星探査システム (Planetary Locomotion) を提案し、世界初の実現に向けて研究を進めている。

#### (研究課題)

- (1) 宇宙機が惑星大気に突入する際の空力特性・空力加熱現象の解明
- (2) 次世代宇宙機の熱制御デバイスおよび革新的熱制御システムの研究・開発
- (3) 大気を有する惑星における航空機などの流体力を利用した新しい探査システムの研究
- (4) 先進熱流体可視化計測技術の研究

#### (構成員)

教授 永井 大樹、助教 藤田 昂志、学術研究員 常 新雨、技術職員 高橋 幸一

#### (研究の概要と成果)

- (1) 宇宙機が惑星大気に突入する際の空力特性・空力加熱現象の解明

宇宙機が惑星大気に突入する際のカプセル遷音速動的不安定現象に着目し、その現象解明に向けてスパコンを用いた CFD 解析と実験の両面から取り組んだ。CFD では、JAXA の開発したソルバである FaSTAR を利用し、カプセル周りの流れ場の詳細を調べた。また実験では、JAXA の遷音速風洞を利用し、動的不安定現象を抑制する新規カプセル形状を見出した。さらに今年度は火星以遠の深宇宙から地球に向けて帰還する新たなサンプルリターンカプセル形状に対して弾道飛行装置や低速風洞試験によってその空力特性を調査した。

- (2) 次世代宇宙機の熱制御デバイスおよび革新的熱システムの開発・開発

気液二相流を利用した熱制御デバイス (Loop Heat Pipe、Oscillating Heat Pipe、Mechanical Pump Loop など) の研究・開発を行った。自励振動ヒートパイプでは、そのターン数が性能に及ぼす影響を内部流動から明らかとした。今年度より、天文衛星などの高感度センサや月面での水素液化機などの排熱用に極低温ループヒートパイプの研究開発をはじめ、その試験装置を構築した。また宇宙機の軽量化に資する、CFRP サンドイッチ型自励振動ヒートパイプの数値モデル化に取り組み、その輸送性能と内部流動との関係性について調べた。また生命科学、理学、工学が一体となって取り組んでいる、宇宙での生命培養装置、BioCube の開発に取り組み、その熱システム設計に貢献している。

- (3) 大気を有する惑星における航空機などの流体力を利用した新しい探査システムの研究

火星飛行機の研究の新たな試みとして、小型衛星を利用した 1U サイズ (10cm×10cm×10cm) の超小型飛行機の概念検討を実施した。その主翼として柔軟膜などを提案し、翼周りの流れ場と膜振動、空力性能との関係性を詳細に調べた。回転翼機を用いた火星の縦穴探査ミッションを目的とした火星ヘリ用のローターブレードの空力特性調査／流れ場可視化を行った。

- (4) 先進熱流体可視化計測技術の研究

超音速で弾道飛行する物体表面上の圧力分布を計測するために、高速応答型感圧塗料の研究開発を行っている。今年度は、感圧塗料の感度特性や応答性を調べることを中心に研究を進めた。また新たな参照画像取得方法を提案し、その基礎試験を行っている。

### 3.1.6 自然構造デザイン研究分野

#### (研究目的)

自然構造デザイン研究分野では、自然が作り出した「形」とそこでの「流れ」を解明することを目的として、不均質な地下き裂岩体における移動現象を評価し、複雑システムを利用した持続的なエネルギーシステムの設計に関する研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) パーシステントホモロジーに基づく岩石構造の定量化と流動現象との関係
- (2) 不確実性を考慮した貯留層評価
- (3) 粒子トレーサーを用いた岩石構造推定法の検討

#### (構成員)

教授(兼担) 伊藤 高敏、助教 鈴木 杏奈、学術研究員 Elvar Bjarkason、Bailong Liu

#### (研究の概要と成果)

- (1) パーシステントホモロジーに基づく岩石構造の定量化と流動現象との関係

岩石内の流れは、き裂構造に支配される。本研究では、き裂構造と流動特性との関係を理解するために、き裂ネットワークパターンの解析に位相幾何学の手法の一種であるパーシステントホモロジーを適用した。昨年度導出した、画像データを用いた浸透率の推定式を補正し、解析者の主観によらずに浸透率を推定する手法を考案した。また、人工的なき裂ネットワークの画像だけでなく、岩石の2次元画像、3次元画像に適用することで、それらの実験結果、シミュレーション結果と調和的な推定ができたことを示した。さらに、き裂ネットワークにおけるトレーサー応答を取得し、き裂構造とトレーサー応答との関係を明らかにした。その結果、トレーサー応答を用いて、パーシステントホモロジーによって記述されるき裂構造、特に亀裂の面積の情報を推定できる可能性を明らかにした。

- (2) 不確実性を考慮した貯留層評価

シミュレーションモデルが構築できたとしても、その結果は、あくまで、仮定したモデルに依存しており、また、計測時にも多分なエラーが含まれていることが予想される。ここで、モデルのエラーや、計測のエラーを適切に考慮することで、将来予測の信頼性が担保できる。本研究では、我々は無作為抽出最尤法を用いて、モデルのエラーや、計測のエラーを考慮した。パラメータフィッティングを行い、構成パラメータの事後分布を獲得することで、将来予測に与えるエラーの影響を評価した。フィールドデータへの適用を実施し、モデルの違いによって将来予測が変わることを示した。また、3Dプリンタを用いた実験的検証を行った。3Dプリンタを用いることによって、既知の構造を作製できる。結果、簡易な熱移動モデルを用いて、き裂の表面積を推定できることを示すことができた。また、モデルのエラーや計測のエラーを詳細に考慮でき、不確実性評価の妥当性を示すことができた。

- (3) 粒子トレーサーを用いた岩石構造推定法の検討

ナノ・マイクロ粒子にはいくつかの機能性が期待されており、大きさや形状を制御できることが強みとなっている。本研究では、ナノ・マイクロ粒子の大きさを利用して、き裂性媒体中の構造に関する新たな情報取得を試みる。シリコンウェハー上に単一のき裂と岩石マトリックスを作製したマイクロモデルを用いて、流動実験を行い、各時間における各液滴からの粒子径の頻度分布を測定した。異なるサイズの粒子の移行挙動は異なることを発見した。従来型の溶質トレーサーを用いることで、粒子トレーサーと溶質トレーサーの違いを検証した。特に、溶質トレーサーの場合、一部の優先流路の情報のみが反映され、その他大部分の流路の情報が反映されない場合があることを明らかにし、粒子トレーサーの優位性を示すことができた。

### 3.1.7 流動データ科学研究分野

#### (研究目的)

流動データ科学研究分野では、流体解析に数理的・データ科学アプローチを融合させることで、家電などの小型のものから、自動車・航空機などの大型のものまでを対象として、流体機械とそのシステムの最適化、強靱化、知的化に貢献する研究に取り組んでいる。

#### (研究課題)

- (1) 流体機械の多目的設計最適化
- (2) 流体解析・設計における不確かさ評価
- (3) 代替モデリングによる流体解析・設計の高効率化

#### (構成員)

教授(兼担) 大林 茂、准教授 下山 幸治

#### (研究の概要と成果)

- (1) 流体機械の多目的設計最適化

革新的な工学設計を創出する方法として、「進化計算」をコア技術とした多目的最適化手法を開発し、流体機械の設計事例への応用に取り組んでいる。相反する設計目的の下に存在する様々な最適設計案を見つけ出し、それらに潜在する特徴的な情報を機械的に抽出することで、新たな設計知識の発見に役立っている。

今年度は、超音速旅客機の静粛化・低抵抗化の両立を目指した、多目的の設計最適化を実施した。形状データの作成から、格子生成、流体解析、性能データの抽出、そして形状最適化までを一貫して行うフレームワークを構築した。その結果、静粛化と低抵抗化の間には明確な相反関係があることを確認するとともに、静粛化と低抵抗化を両立するために重要となる旅客機形状の設計指針を、流体力学的な見地から打ち出した。

- (2) 流体解析・設計における不確かさ評価

実世界に見られる流体现象は、無数の「不確かな」物理要因が複雑に絡み合って発生する。流体现象の再現を目的とした数値解析は通常、こういった不確かさの存在を無視して単純化されることが多く、その結果は実現象とかけ離れたものとなる。そこで本研究では、流体解析の中で不確かさに対する物理量の挙動を定量的に評価することで、流体现象の正しい再現や流体機械の信頼性設計に役立っている。

今年度は、ブレーキシステムの鳴き騒音発生メカニズムの不確かさに着目した設計最適化に取り組んでいる。鳴き騒音に影響する形状や材料物性のパラメータ化、および鳴き騒音の不確かさの定量化について検討し、計算モデルおよびアルゴリズムの選定と併せて、最適化計算の実施に向けて準備を進めている。

- (3) 代替モデリングによる流体解析・設計の高効率化

工学設計の現場では、与えられた設計要求を満足する設計案が得られるまでのターンアラウンドタイムの短縮が望まれている。そこで本研究では、設計案の形状変化に対する性能の複雑な応答を数学式として記述する「代替(サロゲート)モデル」を開発している。これにより、形状の異なる任意の設計案についてその性能を瞬時に推定できるようになり、流体解析および設計の時間短縮に役立っている。

今年度は、性能の応答を大域成分と局所成分に分けて記述することで、局所ノイズの影響を受けることなく性能の大域的応答を精度良く近似できる、複合型の代替モデルを開発した。また、本開発モデルを最適化アルゴリズムと組み合わせることで、流体力学の世界に見られる多峰性最適化問題において、局所最適解に陥ることなく大域的最適解に効率良く到達できることを数値実験で確認した。さらに、翼型の空力最適化問題にも応用し、本開発モデルの有効性を実証した。

## 3.2 複雑流動研究部門

(部門目標)

複雑流動研究部門は、流体科学の基盤となる、幅広い時空間スケールの多様な物理・化学過程が関わる複雑な流動現象の解明とその応用に関する研究を行うことを目的とする。燃焼反応流、複雑系熱・物質移動、キャビテーション、衝撃波など、流動現象の普遍原理の解明および数理モデル構築を通じ、学術の発展ならびに革新的技術の創成を推進する。

(主要研究課題)

- 高速反応流の基礎現象解明と予測制御技術の高度化
- マルチスケールにおける複雑系熱・物質移動現象の解明と制御
- キャビテーションによる複雑流動現象の解明と流体機械システムの高度化
- 固気液媒体中の衝撃波複雑伝播挙動の解明と学際的応用研究
- 大規模数値解析による流体力学の普遍的・汎用的原理の発見と現象解明

(研究分野)

高速反応流研究分野	High Speed Reacting Flow Laboratory
伝熱制御研究分野	Heat Transfer Control Laboratory
先進流体機械システム研究分野	Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory
複雑衝撃波研究分野	Complex Shock Wave Laboratory
計算流体物理研究分野	Computational Fluid Physics Laboratory

### 3. 2. 1 高速反応流研究分野

#### (研究目的)

燃焼は、温度、濃度、速度、高温化学反応、物性値変化といった多次元のダイナミックスが複合した現象であり、航空・宇宙推進、環境・エネルギー分野の代表的研究課題である。本研究分野では、多様な極限環境における反応流や燃焼現象の解明、反応機構、高速燃焼診断法および解析手法の研究を行い、航空・宇宙推進、燃料改質装置や環境適合型新コンセプト燃焼技術の開発と予測制御技術の高度化を目指している。

#### (研究課題)

- (1) 液体アンモニア噴霧の構造解明と噴霧火炎の安定化研究
- (2) 非等方性せん断乱流中に形成される予混合火炎の構造
- (3) 高温・高圧環境下のアンモニア／空気予混合気の層流燃焼速度
- (4) 3Dプリンタにより製作された気流噴射弁の高圧噴霧特性および火炎安定範囲

#### (構成員)

教授 小林 秀昭、准教授 早川 晃弘、技術職員 工藤 琢

#### (研究の概要と成果)

- (1) 液体アンモニア噴霧の構造解明と噴霧火炎の安定化研究

燃料アンモニアは水素と同様のカーボンフリー燃料であり、温室効果ガス排出削減に向けた新しい燃料として期待されている。しかし、気体アンモニアを燃料とするガスタービンではボンベに貯蔵された液体アンモニアを気化、圧縮するシステムを要するため、必要なエネルギーが増加し、総合効率が低下する要因となっていた。本研究は液体アンモニアを直接噴霧燃焼させることによりこれらの問題を解決することを目指したもので、大気圧開放環境においてアンモニア噴霧燃焼の安定化に成功した。本研究は産総研、IHI との共同研究であり、東北大学よりプレス発表された。

- (2) 非等方性せん断乱流中に形成される予混合火炎の構造

予混合乱流燃焼の研究はこれまで等方性乱流が仮定され、乱流燃焼モデルも等方性乱流に対して構築されてきた。しかしエンジンインテークやガスタービン燃焼器の入り口部には境界層が発達し、せん断流に起因する非等方性乱流が支配的となる。本研究では代表的な非等方性乱流場である管内境界層が発達する予混合円管噴流に対して乱流火炎を形成させ、OH-PLIF 等による火炎構造観測と熱線風速計による詳細な乱流計測により、非等方性乱流場の縦渦および横渦が火炎構造に及ぼす影響を明らかにした。

- (3) 高温・高圧環境下のアンモニア／空気予混合気の層流燃焼速度

ガスタービンなどでは高温・高圧環境下で燃焼が行われる。本研究では、加熱した定容容器内を球状に伝播するアンモニア／空気層流予混合火炎に対して高速度シュリーレン撮影を行い、混合気初期圧力 0.5 MPa、500 K までの層流燃焼速度および Markstein 長さを実験的に求めた。その結果、混合気温度の上昇に伴う燃焼速度の増加率は、メタン火炎よりアンモニア火炎の方が大きいことを明らかにした。

- (4) 3Dプリンタにより製作された気流噴射弁の高圧噴霧特性および火炎安定範囲

3D プリンタは複雑な構造も自在に形成可能であり、ジェットエンジンなど航空推進系の部品を効率的に製作し性能を試験することができる。しかし、微細な羽根構造の支持や隙間部の大きさに限界があって、精密機械加工による製品と性能が異なる場合がある。本研究では、金属 3D プリンタで製作したガスタービン燃焼器用気流噴射弁の高圧環境における特性を計測し、製造上の制約に起因するインナースワローおよびアウトースワローの空気比が噴霧性能と火炎安定限界に及ぼす影響を明らかにした。本研究は航空推進系製造企業との共同研究による。

### 3. 2. 2 伝熱制御研究分野

#### (研究目的)

伝熱制御研究分野では、光学計測技術を用いて極限環境やマイクロ・ナノスケールにおける熱・物質移動現象の可視化とその制御に関する研究を行っており、低環境負荷エネルギーシステムの開発や相変化による伝熱促進技術に応用している。また、極限環境下における熱伝導率や物質拡散係数などの熱物性計測に関する研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) 複雑環境系におけるタンパク質の物質拡散制御に関する研究
- (2) マイクロスケール熱流動現象の解明とその冷却システムへの応用に関する研究
- (3) 衝突噴流による自然対流の温度境界層制御に関する研究
- (4) 保護熱板法による熱物性高精度計測と伝熱特性評価に関する研究
- (5) 超臨界流体による汚染土壌の改質・浄化に関する研究

#### (構成員)

教授 小宮 敦樹、助教 神田 雄貴 (R2.4～)、技術職員 守谷 修一

#### (研究の概要と成果)

- (1) 複雑環境系におけるタンパク質の物質拡散制御に関する研究

多孔質体構造や微細孔を有する膜を用いた複雑環境下におけるタンパク質の物質移動制御に関する研究を行っている。この研究では、光干渉計を用いて非定常濃度場を高精度計測することにより、膜構造が物質輸送現象にどのような影響を及ぼすかについて評価を行っている。実験結果より、膜構造の違いにより透過物質量が制御可能であることを明らかにした。本研究は INSA Lyon およびオーストラリア国立大学との共同研究として進めてきた。

- (2) マイクロスケール熱流動現象の解明とその冷却システムへの応用に関する研究

微小領域における高熱流束冷却を実現するため、マイクロチャネルを用いた相変化伝熱の現象解明に関する研究を行っている。多層マイクロチャネルを異径配置することで、低過熱度条件における高熱伝達率実現に向けた研究を進めてきた。特に、マイクロチャネル内での相変化現象を精緻可視化し、マイクロチャネル沸騰冷却のメカニズム解明と安定した高熱流束冷却実現の条件について評価を行ってきた。

- (3) 衝突噴流による自然対流の温度境界層制御に関する研究

加熱垂直平板上に形成される自然対流の温度境界層を光学干渉計により精緻可視化し、伝熱促進に向けた温度境界層厚さの外部擾乱の受容性を解明している。可視化実験および数値シミュレーションにより、ある流速範囲の微量噴流を付加することで低レイリー数領域における自然対流の共鳴現象が生じ、伝熱面全体の平均ヌセルト数の増加が確認された。本研究はオーストラリア国立大学との共同研究として進めてきた。

- (4) 保護熱板法による熱物性高精度計測と伝熱特性評価に関する研究

物体の全放射率を保護熱板 (GHP) 法を用いて測定し、その伝熱形態の特性を評価する研究を行っている。数 mK オーダーの高精度温度制御により測定による誤差を極限まで抑え、全放射率の新たな測定法を提案してきた。提案した方法では、測定が困難とされている低放射率の測定も可能となり、広範な全放射率の計測を可能とした。

- (5) 超臨界流体による汚染土壌の改質・浄化に関する研究

超臨界条件下における作動流体内の特異な熱物質輸送現象と物質との相互作用を利用した高効率低環境負荷の汚染土壌改質手法確立に向けた研究を進めている。高圧可視化セルを製作し、超臨界条件下における熱・物質移動現象を実験的に正確に捉え、高効率分離促進技術に資する物性値の測定を行ってきた。併せて超臨界条件下における熱物質輸送現象の数値計算法を確立した。

### 3. 2. 3 先進流体機械システム研究分野

#### (研究目的)

キャビテーション等が引き起こす複雑気液二相流動現象の解明と、それを応用した次世代流体機械システムの高性能化を目指した研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) NACA16-012 翼形におけるキャビテーション消滅現象の解明
- (2) スリットインデューサによる不安定現象抑制手法の開発
- (3) 相変化を伴う気液二相流の熱輸送過程に関する研究

#### (構成員)

教授 伊賀 由佳、助教 岡島 淳之介、技術職員 守谷 修一

#### (研究の概要と成果)

- (1) NACA16-012 翼形におけるキャビテーション消滅現象の解明

通常、翼形に発生するキャビテーションは、キャビテーション数、すなわち主流圧力を低下させると発達し、体積が大きくなっていく。しかし、NACA16-012翼形の特定の迎角では、キャビテーション数の低下に伴い、一旦初生し、発達したキャビテーションが、その後消滅し、再び発生するような特異な状況となることがわかった。この消滅現象は、シートキャビティが周期的に破断し、クラウドキャビティの放出を伴う遷移状態で生じる。そこで本研究では、この消滅のメカニズムの解明を目的に、キャビテーションタンネル実験において、消滅現象の前後の破断周波数を計測した。その結果、本翼形は、他の翼形では見られない圧力低下に対するくさび型の周波数特性を有することがわかった。また、本翼形の特性を理解するために、低乱熱伝達風洞を用いてNACA16-012翼形の境界層特性を油膜法で計測した。キャビテーションタンネル実験とレイノルズ数を合わせて実験を行い、迎角ごとの乱流遷移の様相を明らかにした。

- (2) スリットインデューサによる不安定現象抑制手法の開発

JAXA角田宇宙センターとの共同研究のもと、液体ロケットエンジンターボポンプのより簡易なキャビテーション不安定現象の抑制手法の開発を目的に、3枚翼に対称にスリットを開けたインデューサを用いた抑制手法の可能性を検討している。実験の結果、スロート近傍に対称スリットを設けたインデューサでは、高流量および低流量条件下のいずれでも、超同期回転キャビテーションとキャビテーションサージによるポンプの振動が大幅に抑制されることを確認した。スリット位置・幅・深さについてポンプ性能をおとさず、不安定現象を抑制できる最適な位置形状をスーパーコンピューティングにより検討した。また、発生する超同期回転キャビテーションでは、キャビティの振動周波数ではなく、周方向の伝播速度比が、インデューサの回転数変化に対して一定値となることがわかった。

- (3) 相変化を伴う気液二相流の熱輸送過程に関する研究

沸騰現象での熱輸送を支配する固体壁面上で形成する液膜の形成メカニズムや固気液三相接触線での蒸発現象、加熱物体からの伝熱がキャビテーションへ及ぼす影響など、相変化を伴う複雑な気液二相流のエネルギー輸送過程の解明を目指している。物体からの熱がキャビテーションに与える影響およびキャビテーションが有する熱伝達性能を実験的に評価した。加熱したNACA0015翼形に発生するキャビテーションについて、加熱効果を考慮した修正キャビテーション数を用いてキャビティ長さを整理できることを示した。さらに、特定の条件下において、非加熱時には観察されない、加熱環境下特有のキャビテーション様相が発生することを発見した。また、加熱部を有する絞り流路を用いてキャビテーションの熱伝達特性を計測し、キャビティ後端で強い熱伝達が生じることを明らかにした。

### 3.2.4 複雑衝撃波研究分野

#### (研究目的)

複雑衝撃波研究分野では、人体への影響が少ない非侵襲な衝撃波医療技術の発展と超音速域における空気力学計測技術の向上を目指し、固気液三相の全ての媒体内で伝播する複雑な衝撃波挙動の基礎現象の解明およびその学際応用を行っている。

#### (研究課題)

- (1) 物体干渉による爆風低減の機序解明に関する研究
- (2) 衝撃波圧力の制御に関する研究
- (3) 超音速自由飛行体の空気力学的計測技術の確立

#### (構成員)

教授（兼担） 永井 大樹、特任准教授（兼担） 大谷 清伸

#### (研究の概要と成果)

- (1) 物体干渉による爆風低減の機序解明に関する研究

エネルギー物質の瞬間的な開放によって発生する爆風（衝撃波圧力）の低減は、衝撃波と生体との干渉による生体損傷に関連して、衝撃波医療応用分野において重要な研究課題である。爆風（衝撃波圧力）の低減のため、衝撃波と固体粒子、液体粒子、多孔質体や粗面等との干渉による低減効果の検証が行われている。本研究では、水液滴群、および網状媒体と衝撃波干渉による衝撃波圧力低減効果の機序解明のため、微小爆薬（アジ化銀ペレット）起爆によって発生する球状衝撃波と水液滴群および複数重ね合わせた網状媒体を干渉させる実験を実施した。火薬による発生衝撃波威力は、薬量と発生衝撃波圧力をスケール則で評価することができ、室内実験可能な小質量の火薬での模擬で現象把握が可能である。高速度光学可視化計測および圧力計測により各媒体との干渉により衝撃波の伝播速度が低下し、ピーク過剰圧が低減することを明らかにした。特に、衝撃波発生直後に干渉させた場合に、より効果的に圧力低減することが分かった。

- (2) 衝撃波圧力の制御に関する研究

衝撃波圧力のピーク過剰圧、パルス幅、負圧（膨張波）発生等を制御して発生させる新たな衝撃波発生方法の確立に取り組んでいる。水で満たした円管内（単純形状閉空間）で発生した衝撃波圧力が大きく増幅し、管壁との距離、管厚さによって増幅効果に変化すること、更に衝撃波が伝播、干渉する媒体（水、金属材料等）の音響インピーダンス（音速と密度の積）が重要なパラメーターとなっていることを明らかにした。また、数値解析を用いて実験結果の検証および効率的なピーク過剰圧発生条件の検討を行った。そして、数値解析にて空気中における膨張波のみ発生させる装置開発の検討を行った。今後、本装置の開発によって生体損傷を及ぼす可能性が示唆されている膨張波の生体との作用（干渉挙動）の解明が期待される。

- (3) 超音速自由飛行体の空気力学的計測技術の確立

次世代流動実験研究センター衝撃波関連施設設置の弾道飛行装置において、繰り返し実験が容易で使用頻度が高い一段式軽ガス銃方式での実験において模型射出条件を見直して、射出可能最高速度の更新を行った。最高速度がマッハ2.5（秒速850メートル）となり、射出速度が秒速100メートルから850メートルとより幅広い速度域での模型の自由飛行実験が可能になり、実験検証可能な応用現象の拡大に貢献した。

また、次世代の超音速旅客機開発のためのソニックブーム低減効果実証地上実験における計測技術の確立に取り組んでいる。JAXAと共同研究で行っている弾道飛行装置による屋外での超音速自由飛行試験において、今年度は発生衝撃波圧力のレイパス上の10点以上の複数点での同時圧力計測を行って、近傍場から機体長の100倍程度までの遠方場での圧力計測が行えることを示し、地上でのソニックブーム模擬実験において本実験手法の有用性を示すことができた。

### 3.2.5 計算流体物理研究分野

#### (研究目的)

計算流体物理研究分野では、流動現象の大規模数値シミュレーションに関する研究、すなわち新しいシミュレーション技術の開発とその応用研究を行っている。さらに数理解析的アプローチによる流体力学の基礎研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) 複雑形状物体・移動変形する物体を含む流れの高精度数値解法の開発
- (2) 乱流の統計的性質の研究
- (3) 流れの安定性と渦構造のダイナミクス、数理流体力学

#### (構成員)

教授 服部 裕司、准教授 廣田 真

#### (研究の概要と成果)

- (1) 複雑形状物体・移動変形する物体を含む流れの高精度数値解法の開発

自然現象や産業技術においてわれわれが遭遇する流れは、一般に複雑な形状をもつ物体や運動・変形する物体を含んでいる。これを高い精度で数値解析により捉えることは従来の方法では困難であったが、われわれは埋め込み境界法による複雑形状物体を含む流れの高精度数値解法を開発し、基礎研究としての精度検証、およびこれを応用する研究を行っている。

本年度は、昨年度に続いて多孔質材料の利用による空力騒音低減の基礎研究を行った。高速鉄道のパンタグラフ騒音の低減を念頭に置き、円柱を過ぎる流れから発生する空力音について、円柱に多孔質材を貼り付けた場合の空力音を、多孔質材を連続体として扱う連続モデルと小円柱により表現する微視的モデルの2種類のモデルにより研究した。均質化理論により両モデルの結果が定量的に合致することを示し、両モデルの対応関係と妥当性を示した。

- (2) 乱流の統計的性質の研究

乱流の統計的性質の解明は、数値流体力学において広く必要とされる乱流モデルの改良のほか、流体関連機器の性能向上や現象の解明のために重要である。乱流の統計的性質を主に直接数値シミュレーションにより研究し、乱流モデルの開発を行っている。

本年度は、昨年度に続いて後退翼における圧縮性三次元境界層の乱流遷移の抑制を目的とする研究を行った。後退翼上に発達する三次元境界層の乱流遷移をモデル化するため、局所平行流近似を模擬した直接数値シミュレーションによる解析を行い、低波数と高波数の横流れ不安定モードの飽和レベルに対するスケール則を提案した。また、これらの二次不安定性解析により、高波数モードの方が乱流遷移を引き起こしにくく、層流化にはたらくモードであることが明らかになった。

- (3) 流れの安定性と渦構造のダイナミクス、数理流体力学

流動現象の解明のために渦運動の理解は重要な役割を果たす。渦の動力学の立場から、渦構造のもつ特性・多様性・普遍性を解明することを目標とし、さまざまな渦構造や流れの安定性とダイナミクス、さらに数理流体力学について研究している。

本年度は、らせん渦の不安定化過程を直接数値シミュレーションにより研究した。まず、楕円型不安定性と曲率不安定性について、理論的に求められている固有モードが線形不安定性としてあらわれることを確認した。次に、楕円型不安定性の固有モードを微小擾乱として与えた場合の非線形発展を解析した。レイノルズ数が小さい場合には最初の不安定性は粘性効果による渦核の拡大の結果、共鳴条件が失われて減衰に転じる。レイノルズ数が大きい場合には最初の不安定性が非線形段階まで成長し、渦核を乱流化する。最終的には渦核の拡大にしたがって隣接するらせんとの相互作用が強くなり、渦構造は崩壊に至ることが明らかとなった。

### 3.3 ナノ流動研究部門

(部門目標)

ナノ流動研究部門は、熱流体に関わるナノマイクロスケールの現象や物性に関わる基礎科学の展開や新分野創成を目的とする。電子・分子スケールの物質・運動量・エネルギー輸送メカニズムの解明や生体およびデバイス内におけるナノスケール流れの特性の発見を通じ、学術の深化・発展ならびに革新的ナノ熱流体デバイスや医療技術の創成を推進する。

(主要研究課題)

- 強い非平衡状態にある気体流れの物理現象と輸送現象の解明と応用
- ナノスケール流動現象・界面現象の解明と応用
- 流体分子の量子性が影響する流動現象の解明と応用
- プラズマ流と生体環境に関わる現象解明とプラズマ医療への応用
- 分子スケールの物理現象が支配する大規模複合系における輸送現象の解明と応用
- 革新的流動デバイスや流体の創成と応用

(研究分野)

非平衡分子気体流研究分野	Non-Equilibrium Molecular Gas Flow Laboratory
分子熱流動研究分野	Molecular Heat Transfer Laboratory
量子ナノ流動システム研究分野	Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory
生体ナノ反応流研究分野	Biological Nanoscale Reactive Flow Laboratory
分子複合系流動研究分野	Molecular Composite Flow Laboratory
ナノ流動応用研究分野 (客員) *	Nanoscale Flow Application Laboratory

\*注：令和2年度は実質的な構成員がいないため、分野の研究活動は記載していない。

### 3.3.1 非平衡分子気体流研究分野

#### (研究目的)

非平衡分子気体流研究分野では、希薄気体流れやマイクロスケール気体流れ、および低温プラズマなど、分子間衝突が非常に少なく強い非平衡性を示す流れを取り扱う。このような流れは連続体と見なされず、原子・分子・イオン・電子の視点から取り扱わなくてはならないが、近年の微細加工技術の発展からその工業的な重要性は年々高まっている。本研究分野では、このような流れの物理現象を解明するとともに、産業への応用研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) クヌッセン力により駆動するマイクロ物体の輸送に関する研究
- (2) ライデンフロスト液滴の自己推進現象に関する研究
- (3) ボルツマン方程式の新しい数値解法に関する研究

#### (構成員)

教授(兼担) 小原 拓、准教授 米村 茂

#### (研究の概要と成果)

- (1) クヌッセン力により駆動するマイクロ物体の輸送に関する研究

気体分子の平均自由行程程度の長さスケールで物体表面に温度変化がある場合、高温表面付近の気体分子は高エネルギーになり、低温表面付近の分子は低エネルギーになる。はじめ気体が静止しているとすると、正味の分子数流束がゼロであるので、物体表面の微小領域に高温側から入射する分子の数と低温側から入射する分子の数は等しい。しかし、高温側の分子は低温側の分子より運動量が大きいため、物体表面は高温側から低温側に向かう向きに剪断力を受ける。一方で、気体はその反作用として低温側から高温側に向かう向きに力を受け流れ始める(熱ほふく流)。このように、平均自由行程程度の長さスケールで気体に温度変化がある場合、物体表面に力が働き、その力はクヌッセン力と呼ばれる。クヌッセン力が生じる時には流れも生じて現象が複雑になるため、良く分かっていない。本研究では、クヌッセン力を解明し、よく理解することにより、マイクロスケールの物体の輸送に応用することを目的としている。我々が数値的に予測しているクヌッセン力の生成が共同研究者である山口浩樹名古屋大学准教授の実験により再現された。

- (2) ライデンフロスト液滴の自己推進現象に関する研究

ライデンフロスト温度以上に加熱したノコギリ歯状のラチェット表面に水滴を落とした場合、水滴がノコギリ歯の構造に対して決まった方向に自己推進される現象が報告されている。また、ラチェット表面の構造をサブミクロンサイズまで小さくすると推進速度が大きくなる実験結果が報告され、これについてはラチェット表面と水滴の温度差により、ラチェット斜面に誘起される熱ほふく流によって自己推進されるという理論的仮説が提案されている。本研究では、熱ほふく流をふくめ、この現象に対する分子気体力学的効果を分析し、その推進メカニズムを究明する研究を行っている。令和2年度には、水滴表面で入射・散乱する分子によってもたらされる剪断応力(推進力の源)について、その分子がどこから、どのような運動量を持って入射するかを数値シミュレーションにより分析し、推進力生成の様子を詳細に調べることにより、その推進力生成メカニズムを考察して理論式を構築した。理論式によって予測された剪断応力分布と数値シミュレーションによって得られた剪断応力分布は非常によく一致した。つまり、推進力生成メカニズムが理論的に説明できたとと言える。

- (3) ボルツマン方程式の新しい数値解法に関する研究

分子気体流れの数値解析には従来 DSMC 法が広く用いられて来た。しかし、その確率論的な手法に特有の統計的ゆらぎの大きさから低速なマイクロ流れを精度よく解析するためには膨大な計算負荷が要求される。本研究では、分子間衝突を分子間相対速度の漸進的な回転により表し、速度分布関数の滑らかな時間発展を求める、ボルツマン方程式の新しい解法を開発するものである。

### 3.3.2 分子熱流動研究分野

#### (研究目的)

液体中を熱・物質・運動量が輸送される特性は、マクロには熱伝導率や粘性係数など熱流体物性値として与えられるものであるが、その値の大きさを決定しているのは物質を構成する分子間の相互干渉である。また、異なる物質あるいは異なる相の間の界面や固体・ソフトマターの微細構造中の液体など、マクロな熱流体物性が成り立たない系が、近年のナノテクノロジー応用では重要となっている。分子熱流動研究分野では、特に液体やソフトマターを対象に、分子動力学シミュレーションを主な手法として、その熱・物質・運動量輸送特性を解析している。熱流動現象のメカニズムを制御することにより新しい熱流動現象を「設計」することを志向し、マクロな熱流動現象の分子スケール機構を解明する。また、熱流体現象のメカニズムの本質的な理解に基づいて、連続体流体力学が記述し得ない微細スケール熱流体現象の解明と諸問題の解決に寄与するため、ナノスケール熱流体現象を分子及び連続体の両側から追究する。

#### (研究課題)

- (1) 熱媒液体の熱流体物性を決定する分子動力学メカニズムの研究
- (2) 固液界面および微細構造における物質輸送の研究
- (3) 固液界面における熱輸送特性と熱抵抗発生メカニズムの研究
- (4) ソフトマターの構造と熱輸送特性

#### (構成員)

教授 小原 拓、助教 Donatas SURBLYS、特任助教 松原 裕樹

#### (研究の概要と成果)

- (1) 熱媒流体の熱流体物性を決定する分子動力学メカニズムの研究

液体や高分子媒質中の熱伝導や粘性は、分子の力学的エネルギーや運動量が分子間あるいは分子内の相互作用により伝搬される現象である。工業的に重要な媒質中の熱伝導と粘性を支配する分子動力学機構を明らかにして、将来の熱媒体設計のための基礎データを蓄積するため、独自に開発した熱流束の解析法を各種の典型的な液体やソフトマターにおける熱・運動量輸送に適用し、分子の形状や電荷など分子スケール構造の影響を解析している。これにより、各種媒質の特徴的な熱流体物性値の発現メカニズムや分子中の官能基がなす役割などを解明しつつある。

- (2) 固液界面および微細構造における物質輸送の研究

固液界面における溶媒・溶質分子の吸着・脱離や、これに影響する界面近傍の液体構造と物質輸送特性は、固体表面の薬液処理やダイナミックコーティングなどにおいてプロセスの成否を決定する重要な因子である。主に半導体製造工程における SiO<sub>2</sub> 表面の処理を対象として、狭い空間内に閉じ込められた液体中の物質輸送特性を解析している。

- (3) 固液界面における熱輸送特性と熱抵抗発生メカニズムの研究

固体・液体が接する界面の熱抵抗は、異相・異種物質の熱輸送メカニズムが異なることに起因して不可避のものであるが、近年はパワー半導体の放熱・熱利用などに関連して、その低減が大きな技術的課題となっている。固液界面の熱輸送メカニズムを解明すると共に、界面活性分子の導入や界面修飾などの技法により熱抵抗の低減技術の確立を目指している。

- (4) ソフトマターの構造と熱輸送特性

異なる種類のポリマーを交互に積層して一定の厚みをもつ膜を構成する Layer by Layer (交互累積) 膜や、樹脂やパラフィン等の母材に高熱伝導率のカーボンナノマテリアルを分散させて熱伝導特性を強化したナノコンポジットなど、ソフトマターはその設計自由度や広い材料選択性から熱媒や熱界面材料として大きな可能性をもつ。熱輸送特性の分子スケールメカニズムの解明により、分子種の選択、配向の制御、電荷の調整、層厚の調整などにより最適設計を行う技術を確立する。

### 3.3.3 量子ナノ流動システム研究分野

#### (研究目的)

流体の流動現象には、原子・分子のスケールで生じる「化学反応」が流体のマクロな物質輸送現象に大きく影響する場合がしばしば見受けられる。量子ナノ流動システム研究分野では、このような流体の「量子性」が熱流動現象に影響を及ぼす系を対象にして、その量子効果を取り込んだ様々な手法を用いてその性質を解明し、工学的に応用することを目的として研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) 電場下における金属結晶内の炭素拡散に関する分子論的解析
- (2) 化学気相体積法における薄膜生成プロセスの量子・分子動力的解析
- (3) 生体分子システム内における液液相分離およびイオン透過現象に関する研究

#### (構成員)

教授 徳増 崇、助教 馬淵 拓哉 (学際科学フロンティア研究所)

#### (研究の概要と成果)

- (1) 電場下における金属結晶内の炭素拡散に関する分子論的解析

INSA-Lyonとの共同研究により、電場がかかった状態における鉄内部の炭素原子の拡散現象に関する研究を行っている。本年度は、鉄内部の炭素原子の輸送特性について解析を行った。系のポテンシャルはEmbedded Atom Method (EAM) ポテンシャルを用いて表現した。その結果、構築された計算系は鉄の熱膨張率の実験結果を良く再現できることが明らかとなった。また、電場強度を大きくしても炭素の拡散性にはそれほど影響せず、ほぼ一定値となることが明らかとなった。また、この計算結果は通常平均二乗変位から計算された値より若干大きくなることがわかった。次に鉄内部の構造の温度依存性について解析を行った。EAMポテンシャルを用いてFCC構造やBCC構造の鉄の内部エネルギーを分子動力学法で計算し、熱力学的積分法を用いて鉄の安定状態を決定した。その結果、このシステムでは鉄は550Kという比較的低い温度で相転移を起こし、実験結果を正確に表せないことが明らかとなった。来年度はポテンシャルエネルギー等を調整し、より実験値に近い自由エネルギーを持つ計算系を構築するとともに、この鉄内部の炭素拡散の計算を行って鉄の構造と炭素拡散の因果関係を明らかにする予定である。

- (2) 化学気相体積法における薄膜生成プロセスの量子・分子動力的解析

反応性力場分子動力学法を用いて基板表面に薄膜を成長させ、プロセスパラメータが膜質に及ぼす効果について研究している。本年度は、Si (100)-(2×1)表面に対して、SiH<sub>x</sub>およびGeH<sub>x</sub> (x=2、3) から構成される二元系の気体分子組成を供給し、成長したSiGe薄膜の組成及び結晶性に及ぼす影響について解析を行った。解析の結果、SiH<sub>3</sub>およびGeH<sub>3</sub>から構成されるSiGe薄膜は、Ge含有量の増加に伴う結晶性の低下が相対的に抑制されており、導電性を始めとするデバイス特性を向上させることが示唆された。今後は本シミュレーション技術をGaN、SiC、InPなどの化合物成長や、原子層成長法に応用することを目指して研究を進める予定である。

- (3) 生体分子システム内におけるイオン透過現象に関する研究 (馬淵助教)

本研究では量子化学計算により得られたホッピングの際のエネルギー障壁を再現できるようReaxFF法に基づいた反応力場を構築し、ホッピング機構を考慮した独自の反応性プロトン輸送シミュレータを用いて、イオンチャネルにおけるプロトン輸送象に関する研究を行っている。本年度は、イオンチャネルの細孔を模したカーボンナノチューブモデル細孔を用いて、細孔径、屈曲度など形状を特徴づける構造パラメータとプロトン輸送特性との相関を解明した。その結果、細孔径により水素結合状態が変化することでプロトン輸送経路に大きな影響があることが明らかとなった。今後は、細孔内部に分子修飾することで、より複雑な形状における輸送メカニズムを解明していく予定である。

### 3.3.4 生体ナノ反応流研究分野

#### (研究目的)

大気圧における低温プラズマの流れは、熱、光、化学種、荷電粒子、衝撃波などの生成や輸送が簡便に行えるため、近年これらの特徴を利用した殺菌や治療法の研究が進められている。本研究分野では、細胞の活性化や不活性化過程の解明、プラズマ殺菌法の開発、気液プラズマの反応流動機構の解明、水中放電現象やナノ流動現象の解明などにより、プラズマの流れと生体の相互作用について明らかにし、次世代医療技術として期待されている「プラズマ医療」の基礎学理の構築ならびに応用をすすめ、国民の健康を守る新しい医療技術の創成を目指している。

#### (研究課題)

- (1) プラズマを模擬した電荷刺激に対する細胞応答
- (2) 殺菌用プラズマ活性化微細気泡生成法の開発
- (3) 水中ストリーマの進展機構
- (4) 単一キャビテーション気泡内の圧力計測法の開発

#### (構成員)

教授 佐藤 岳彦、助教 Siwei LIU (R3.1~)、技術職員 中嶋 智樹

#### (研究の概要と成果)

- (1) プラズマを模擬した電荷刺激に対する細胞応答

プラズマ発生時に発生するパルス電流を模擬した電流による細胞応答についての研究を進めてきたが、プラズマとパルス電流刺激を直列回路で発生させ、プラズマによる化学的刺激と電氣的刺激を同時に検証する手法を開発した。本手法により、プラズマ処理した培養液に細胞を暴露した場合、電氣的刺激のみを与えた場合、これらを組み合わせた場合の細胞応答を明らかにし、化学的刺激を受けた細胞の方が電氣的刺激の感受性が高まることを明らかにした。

- (2) 殺菌用プラズマ活性化微細気泡生成法の開発

台湾国立交通大学で開発されたプラズマ活性水 (Plasma Activated Water (PAW)) 生成装置を利用し、プラズマ生成ガスを含む微細気泡を大量に発生させる装置を開発した。この装置は、石英管内に給電電極、石英管の周囲に接地電極を配置し、ガスを供給し電圧を印加すると電極表面と石英管内壁との間でプラズマが発生する。ポンプで容器内の水を循環させたとき、水流出口を部分的に塞ぐように石英管先端を配置することで、生成したプラズマガスを含む大量の微細気泡の発生に成功した。これにより、水中の溶存オゾンや硝酸イオン濃度を2倍程度に増大させることに成功した。

- (3) 水中ストリーマの進展機構

水中ストリーマの進展速度が秒速 20 km を超える機構を明らかにするために、先駆的に形成される水和電子チャンネルの存在の検証を進めた。プラズマが生成する水和電子は微量であり検出するためにスカベンジャーを用いた検出法を開発を進めた。また、山形大学ならびに東北大学との共同研究によりストリーマ進展時の表面電位の時空間変化を計測し電荷の移動が高速で起きていることを突き止めた。レーザーによる水和電子の生成検出との比較による水和電子の存在を特定する手法の開発を進めた。

- (4) 単一キャビテーション気泡内の圧力計測法の開発

水中でレーザーを集束し生成するレーザー誘起気泡内の圧力測定法を、圧力と電極間距離の積と絶縁破壊電圧の関係を規定するパッシェンの法則を用いて開発した。これにより、短時間で低圧から高圧まで変化する単一キャビテーション気泡内の圧力を計測し、気泡最大径時の圧力を推定した。得られた圧力は、今まで考えられていた圧力よりも高いため、さらに精度を高めた圧力計測法の開発を進めた。

### 3.3.5 分子複合系流動研究分野

#### (研究目的)

ナノスケールからマクロスケールに渡る多くの工業・産業プロセスにおいては、分子レベルの物理が複合的に関与する熱流動現象が数多く見られる。特に、デバイス表面での放熱性能の向上による次世代半導体デバイスの限界性能向上、熱流動特性や機械特性の最適化による新規高分子素材の探索・設計には、界面での熱流動特性や不均質媒体における分子スケール構造と輸送特性の相関など、多角的な視点での現象理解が不可欠となっている。そこで、分子動力学法をはじめとした大規模数値シミュレーションにより、熱流体工学におけるミクロスケールの熱・物質輸送現象およびマクロな熱流体物性を支配するミクロスケールメカニズムの解明を目指して研究を行っている。また、複合的なシミュレーションおよび解析技法の統合によって、複雑な分子熱流体現象の解明を目標としている。

#### (研究課題)

- (1) SAM (自己組織化単分子膜) -溶媒界面の分子スケール構造と輸送特性の研究
- (2) 架橋高分子材料の熱流動特性・機械特性に関する分子・メゾスケール解析
- (3) データ科学を用いた液体や高分子材料の多次元物性の解析

#### (構成員)

教授(兼担) 小原 拓、准教授 菊川 豪太

#### (研究の概要と成果)

- (1) SAM-溶媒界面の分子スケール構造と輸送特性の研究

自己組織化単分子膜 (SAM) をはじめとした分子スケールの表面修飾技術は、固体表面の物理化学的特性を制御する技術として、種々のプロセスやデバイスへの応用が進んでいる。ここでは、SAM 界面における輸送特性に着目し分子レベルから解明している。半導体産業におけるデバイス冷却技術に着目し、SAM など有機分子表面修飾を用いた実装技術の開発に向け基礎的検討を行っている。このため、分子動力学シミュレーションを用いて、種々の SAM 種を適用した固体基盤と溶媒との界面における界面熱輸送特性や有機分子修飾界面における液体の親和性を解析している。

- (2) 架橋高分子材料の熱流動特性・機械特性に関する分子・メゾスケール解析

航空機や自動車など産業的にも利用が進んでいる高分子複合材料の開発には、内部の分子スケール構造や相分離構造の制御によって、機械的・化学的特性のみならず熱流動特性を最適化することが必要とされている。また、多成分の混合によって、材料に新たな機能性を付与することが産業的に重要となっている。分子動力学法や粗視化スケールの粒子動力学手法、密度汎関数理論に基づく高分子構造形成シミュレーションなどスケール複合的な解析手法を構築し、有用な熱流動特性や機械特性を有する高分子材料の探索・設計を目指して研究を行っている。特に、化学反応による架橋形成を再現する分子シミュレーション手法が必要となるため、量子化学計算による反応経路およびエネルギー予測、反応モデルを組み込んだ分子シミュレーションおよび粗視化スケールのシミュレーション (反応 DPD 法) を相互に連携した技術開発を行っている。

- (3) データ科学を用いた液体や高分子材料の多次元物性の解析

液体や高分子の物性を自在に設計し、所望の物性を持つ新規材料を創発することは、広範な科学技術分野において重要な課題である。しかしながら、分子種のバリエーションや材料の組み合わせが膨大であるため、高効率な設計・探索するには革新的なアプローチが必要となる。ここでは、機械学習技術を援用し、液体や高分子材料の設計・探索を容易にするための MI (マテリアルズ・インフォマティクス) プラットフォーム構築を目指す。自己組織化マップ (SOM) やクラスタリング手法などの機械学習と分子シミュレーションの解析を融合し、分子スケール構造要因と物性との相関を明確にすることで、設計要求に応じた材料の選定を実現することを目標としている。

### 3.4 共同研究部門

#### 先端車輛基盤技術研究（ケーヒン）Ⅱ

##### （研究目的）

東北大学流体科学研究所は、次世代技術の研究をもとに、ケーヒンとの共同研究を実施することにより環境性能に優れた魅力ある製品開発に直結した新しい価値創出を目指す。

- (1) 電動車輛の熱制御及び熱源となる損失の低減が要請されており、本研究では、熱制御へ向けた回転磁場中でのエネルギー損失の解明と特性評価・解析技術を確立し、電動車輛の高効率・省電力への貢献を目指す。
- (2) 電動車輛のモータ、バッテリー間の電力を制御するパワーコントロールユニット(PCU)の現行冷却システムでは熱輸送能力に限界がある。本研究では、現行システムの冷却性能を大きく凌駕する高熱流束冷却システムの実現を目指す。
- (3) 近年、電動車輛の消費電力削減に加え、乗員の快適性向上や車室内空間拡大などのニーズをバランス良く満たす空調ユニットの小型・低負荷が求められている。本研究では、空調ユニット内部の冷風・暖風混合の物理的なメカニズムを解明し、熱流体シミュレーション解析精度の向上を図り、最適化設計技術の構築を目指す。

##### （研究課題）

- (1) 電動車輛に向けた熱マネ・熱制御、モータ高効率化に向けた電動化技術の研究
- (2) 電動車輛用高熱流束冷却システム研究
- (3) 小型・低負荷空調ユニットの熱流動可視化と高精度予測及び最適化研究

##### （構成員）

教授(兼担) 大林 茂、小宮 敦樹、准教授(兼担) 高奈 秀匡、下山 幸治、  
助教(兼担) 岡島 淳之介、アドバイザーフェロー 仲野 是克、  
特任准教授(客員) 相澤 秀幸

##### （研究の概要と成果）

- (1) 電動車輛に向けた熱マネ・熱制御、モータ高効率化に向けた電動化技術の研究

熱制御へ向けた、回転磁場中でのエネルギー損失の解明と特性評価・解析技術を確立し、高効率/小型化限界設計を確立する。応力依存BH特性等の鉄損影響因子を定量評価することが可能となり、損失分布の予測が可能となった。さらに、電磁場・熱流動場連成解析により、モータの3次元損失分布と冷却すべき個所の正確な把握が可能となり、高効率/小型化限界設計の上で重要な知見を得た。

- (2) 電動車輛用高熱流束冷却システム研究

現行の冷却性能を大きく凌駕する高熱流束冷却システムを開発し、PCUの小型化設計を実現する。異径マイクロチャンネル構造による沸騰伝熱促進技術を用いて、高熱伝達率を実現した。さらに、チャンネル径変化率を最適化し得る、マイクロチャンネル伝熱計算手法を構築した。また、乱流伝熱促進技術開発においては、温度境界層を精緻可視化し、伝熱促進機構を定量的に評価した。温度境界層制御による伝熱性能向上手法をPCU仕様検討に応用開始。

- (3) 小型・低負荷空調ユニットの熱流動可視化と高精度予測及び最適化研究

実験式による物理現象の反映(CFD解析条件の関数化)を行い、乱流シミュレーション技術の向上を図り、HVAC開発(形状最適化)に貢献する。CFD HVACモデルによる解析では、実測データとCFD解析を同化させることで高度な関数化を実現し、解析精度の改善が可能となった。さらに、所望の速度場と温度場を同時に満たすHVACを設計するための多目的最適化手法を構築した。

### 3.5 未到エネルギー研究センター

(センター目標)

未到エネルギー研究センターは、流体科学における多様なエネルギー研究の連携により、基盤エネルギーおよび新エネルギー分野において、高効率で無駄の無い革新的なエネルギー利用体系を実現するため、従来有効なエネルギー変換が困難であった未到エネルギーの変換やエネルギー貯蔵、輸送、および保全に関する研究を行う。

(主要研究課題)

- 知的ナノプロセスを用いた革新的グリーンナノデバイスの研究
- 地球環境問題とエネルギー問題の解決を目指した地殻の高度利用
- 高エクセルギー効率燃焼による高効率なエネルギー利用体系の構築
- センシング技術、材料評価技術等を用いた保全の最適化
- 次世代自律型多相水素エネルギーシステムの創成
- エネルギー問題の解決に寄与する科学技術エネルギー政策
- 先端的な未到エネルギー関連工学に関する研究
- ナノ流動現象の解析・制御による次世代電池システムの理論設計

(研究分野)

グリーンナノテクノロジー研究分野	Green Nanotechnology Laboratory
地殻環境エネルギー研究分野	Energy Resources Geomechanics Laboratory
エネルギー動態研究分野	Energy Dynamics Laboratory
システムエネルギー保全研究分野	System Energy Maintenance Laboratory
混相流動エネルギー研究分野	Multiphase Flow Energy Laboratory
エネルギー科学技術研究分野(客員)*	Energy Science and Technology Laboratory
先端エネルギー工学研究分野 (外国人客員)*	Advanced Energy Engineering Laboratory
次世代電池ナノ流動制御研究分野 (兼務)	Novel Battery Nanoscale Flow Concurrent Laboratory

\*注：令和2年度は実質的な構成員がいないため、分野の研究活動は記載していない。

### 3.5.1 グリーンナノテクノロジー研究分野

#### (研究目的)

グリーンナノテクノロジー研究分野では、革新的グリーンナノデバイスの研究を行っている。具体的には、発電デバイス（量子ドット太陽電池・熱電変換素子など）、低消費電力デバイス（量子ドットLED/レーザー・新材料トランジスタ・スピンドバイス・センサーデバイスなど）やこれらを組み合わせたナノエネルギーデバイスシステムの開発を行っている。独自に開発してきた超低損傷原子層レベルプロセス技術を駆使し、ナノ物質やナノ構造の持つ本来の特性を引き出すことで、このようなデバイス開発が初めて可能となる。

#### (研究課題)

- (1) 高精度量子ドット作製技術とエネルギー変換デバイス、光デバイス、電子デバイス、スピンドバイスへの応用に関する研究
- (2) プラズマ・ビームプロセスによる新材料エッチングおよび表面反応に関する研究
- (3) 高品質低温金属酸化物/窒化物薄膜の形成技術の開発と新デバイスへの展開に関する研究
- (4) 超低損傷表面改質・ドーピング・エッチング技術の開発と新デバイスへの展開に関する研究

#### (構成員)

教授 寒川 誠二、助教 都甲 将（～R2.10）、特任助教 大堀 大介（R3.1～）、  
技術職員 尾崎 卓哉

#### (研究の概要と成果)

- (1) 高精度量子ドット作製技術とエネルギー変換デバイス、光デバイス、電子デバイス、スピンドバイス、表面界面濡れ性制御デバイスへの応用に関する研究

東北大学・国立交通大学・国際ジョイントラボラトリーを中核として、産業技術総合研究所および台湾半導体研究センターと連携することで、人工知能(AI)チップの技術基盤となる3/2nm世代の三次元異種機能・異種材料集積されたトランジスタを世界で初めて開発した。中性粒子ビームエッチングをGaNマイクロLEDの作製に展開し、発光効率を5倍に向上できることが分かった。また、シリコン量子ナノピラー構造は、間隔をフォノンの平均自由行程と電子の平均自由行程の間に制御することで、フォノン輸送と電子輸送を独立に制御し、発熱と電子のフォノン散乱を抑制して電子の移動度を3桁向上させることに成功した。

- (2) プラズマ・ビームプロセスによる新材料エッチングおよび表面反応に関する研究

シリコンに比べて原子層加工が難しいGaN加工に関してHBr中性粒子ビームによる表面反応を解析し、吸着層と反応生成物の離脱速度の関係より、従来ガスケミストリーに比べて原子層レベルのエッチング反応制御が実現でき、高選択原子層加工が実現できることが分かった。その結果、GaN HEMTデバイス特性が大幅に向上することが分かった。

- (3) 高品質低温金属酸化物/窒化物薄膜の形成技術の開発と新デバイスへの展開に関する研究

ネオブ(Nb)は、量子コンピューターに用いられる超伝導共振器の電極材料として利用が期待されている。しかしながら、Nb電極表面に形成される自然酸化膜の影響で、共振周波数のQ値が劣化することが知られており、表面酸化膜の制御が極めて重要である。Nbを中性粒子ビームで加工し、その後中性粒子ビーム酸化にて表面をNb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>で覆うことで、高いQ値が得られることが分かった。

- (4) 超低損傷表面改質・ドーピング技術の開発と新デバイスへの展開に関する研究

酸素中性粒子ビームおよび窒素中性粒子ビームとプレカーサを組み合わせることでSiO<sub>2</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>およびHfO<sub>2</sub>の原子層堆積に成功し、高品質極薄薄膜の形成に成功した。

### 3.5.2 地殻環境エネルギー研究分野

#### (研究目的)

地球環境問題とエネルギー問題の解決を目指した、地殻の高度利用のための大規模流動現象の解明と予測および制御に関する研究を行っている。特に、非在来型エネルギー資源として注目されるシェールオイル、メタンハイドレート、再生可能エネルギーの一種であり、かつ日本に豊富な地熱、地球温暖化対策などに関わる課題について従来にない新たなアプローチで取り組んでいる。

#### (研究課題)

- (1) 非在来型エネルギー資源の生産増進法の研究
- (2) 大深度陸上／海底地層を対象とした地殻応力測定法の開発
- (3) 非在来型資源開発のための多成分時間周波数信号処理による微小地震検出

#### (構成員)

教授 伊藤 高敏、助教 椋平 祐輔

#### (研究の概要と成果)

- (1) 非在来型エネルギー資源の生産増進法の研究

非在来型資源であるタイトオイル（含、シェールオイル）、メタンハイドレートおよびオイルサンドを対象としてフラクチャリングなどの流体刺激による生産増進法の研究を行っている。本年度は、メタンハイドレート開発にフラクチャリングを応用する研究の一環として、温水もしくは薬液をフラクチャーに注入することで周囲のメタンハイドレートを積極的に分解させ、フラクチャーに沿った地層の浸透率を大きくして生産流路とする方法を検討し、数値シミュレーションによって必要な注入流体および注入時間など条件を明らかにした。

- (2) 大深度陸上／海底地層を対象とした地殻応力測定法の開発

石油・天然ガスならびに地熱貯留層の挙動評価、CO<sub>2</sub> 地中貯留層からの漏洩を防ぐキャップロックの健全性評価、あるいは地震メカニズムの解明などの観点から km 級大深度の地殻応力を正しく評価することが必要されている。そこで本研究では、深度数 km における地殻応力の原位置測定を可能とする実用的な方法を提案して実証することを目指している。その一環として、ボーリングで回収される円柱状の地下岩石コア試料が切削の際に生じる応力解放で楕円状の断面形状になる原理に基づき、コア直交面内に作用する最大と最小成分それぞれを測定できる方法を提案し、その原理の検証ならびに深度 5km で 500℃の超臨界地熱環境に適用できる測定ツールの開発を企業 2 社との共同による NEDO プロジェクトとして進めている。今年度は、前年度の結果を踏まえて改良した測定ツールの実証試験を神岡鉱山の坑道から鉛直に掘削した坑井で実施して成功した。また、深度数 km の超臨界地熱井を想定した大型の測定ツールを実際に試作し、掘削機メーカーの地表設備を用いたコア掘削試験を行って正常に動作することを確認した。

- (3) 非在来型資源開発のための多成分時間周波数信号処理による微小地震検出

能動的地熱開発や非在来型資源開発等の次世代型地下流体エネルギー開発では、注水や生産にともなう応力変化により発生する微小地震を、貯留層のモニタリング手法として用いている。微小地震はその名の通り、自然地震に比して放出されるエネルギーが小さく、ノイズに近いレベルの微小な信号を、高い確度で検出する必要がある。既存の手法では、単純に地震波の振幅の時間変化を検出する手法が主であるが、本研究では、現行の計算機の能力を存分に生かし、時間周波数帯域での粒子軌跡の形状を評価し、P 波到来時の直線的な軌跡を抽出することに成功した。本手法を、オランダグローニンゲンガスフィールドのフィールドデータに適用した。その結果、モニタリングを行うオランダ王立気象研究所の地震カタログが検出することができなかった微小地震も検出することに成功した。

### 3.5.3 エネルギー動態研究分野

#### (研究目的)

エネルギー・環境問題解決に資するため、低エクセルギー損失燃焼を指向したマイクロ燃焼、微小重力場燃焼、高温酸素燃焼、アンモニア燃焼、リーンバーン SI エンジンの基礎、大規模素反応数値計算などの新概念燃焼技術、燃焼・化学反応を伴う熱流体の動態に関する研究を行っている。国内自動車9社、大学、産総研等との連携によるSIP革新的燃焼技術プロジェクトを経て、AICE（自動車用内燃機関技術研究組合）による後継研究に取り組んでいる。

#### (研究課題)

- (1) 温度分布制御マイクロフローリアクタによる各種燃料の着火・燃焼特性、熱分解に関する研究
- (2) マイクロ燃焼の基礎および応用研究（熱源用マイクロコンバスター密閉式燃焼ヒータ）
- (3) 燃焼限界の統一理論構築のための「きぼう」実験棟における宇宙燃焼実験
- (4) 高温酸素燃焼の技術開発
- (5) アンモニア燃焼反応モデルの構築
- (6) リーンバーンエンジンの着火・燃焼技術の基礎研究
- (7) 大規模素反応数値計算

#### (構成員)

教授 丸田 薫、准教授 中村 寿、助教 森井 雄飛、助教 Ajit Kumar DUBEY（本務 数理学連携研究センター）、技術職員 手塚 卓也

#### (研究の概要と成果)

- (1) 温度分布制御マイクロフローリアクタによる各種燃料の着火・燃焼特性、熱分解に関する研究より精密な化学種計測や反応機構構築へと発展している。R2 年度には微燃性の混合冷媒の燃焼特性、ジメチルエーテルの低温酸化反応に誘起されるメタンの低温反応、直接火炎式燃料電池との組合せにおける燃料依存性把握など、多面展開を継続している。
- (2) マイクロ燃焼の基礎および応用研究（熱源用マイクロコンバスター密閉式燃焼ヒータ）  
マイクロコンバスターを発展した長円型のヒータユニットを用いた、IHI 主導による食品焼成炉ユーザとの実証研究を経て開発を完了した。ユーザ企業の旧設備比 70%の燃料消費量削減を達成。
- (3) 燃焼限界の統一理論構築のための「きぼう」実験棟における宇宙燃焼実験  
平面火炎と flame ball とを包含する燃焼限界統一理論構築を目指す微小重力燃焼実験では、宇宙実験に向けた装置開発のため航空機による短時間微小重力実験を実施した。また三次元拡散・熱的モデルによる解析により、球状火炎の分裂挙動を捕らえた。
- (4) 高温酸素燃焼の技術開発  
高温空気燃焼技術（HiCOT）の発展版となる高温酸素燃焼技術の産学連携研究を継続している。
- (5) アンモニア燃焼反応モデルの構築（中村准教授）  
ニトロメタンの熱分解を用いて、NO<sub>x</sub> と炭化水素の相互反応について、テキサス A&M 大学と共同研究を実施した。
- (6) リーンバーンエンジンの着火・燃焼技術の基礎研究  
SIP 革新的燃焼技術を経て AICE 研究を継続、リーン着火支配因子の解明を進めている。
- (7) 大規模素反応数値計算（森井助教）  
素反応機構を組み込んだ数値流体解析の負荷を大幅に削減可能な独自の数値計算アルゴリズムの開発に成功、同手法を用い、ノッキングの直接数値解析を実現した。  
上記の他、自動車・重工各社等との共同研究を継続。簡易反応機構構築、有害排出特性把握等を実施中である。博士三年（村上）が ICFD で Best Presentation Award を、手塚技術職員が科学技術分野の文部科学大臣表彰（研究支援賞）を受賞した。

### 3.5.4 システムエネルギー保全研究分野

#### (研究目的)

システムエネルギー保全研究分野では、発電所などの大規模複雑システムや輸送機械の保全の高度化を目的として、機械の長寿命化やエネルギー効率の向上をもたらす材料や省電力デバイスの開発、さらに構造物の健全性を高めるため基盤技術の開発を行っている。新たに開発した材料プロセスやセンシング技術、材料評価技術等を用いることにより省エネルギーかつ高効率な機械システムの実現を目指し、材料の機能性を高める低環境負荷粉末成形プロセス、電磁現象を利用した先進的な非破壊材料評価法について研究を進めている。

#### (研究課題)

- (1) 動的な界面（粒界）の制御技術を用いた高性能・多機能材料の開発
- (2) 中低温塑性プロセスによる高機能材料成形技術の開発
- (3) センサ・アクチュエータの高度化のための電磁機能性材料の開発
- (4) 電磁センシングによる水素脆性メカニズムの解明

#### (構成員)

教授（兼担）内一 哲哉（R2.4～）、准教授 三木 寛之

#### (研究の概要と成果)

- (1) 動的な界面（粒界）の制御技術を用いた高性能・多機能材料の開発

本研究分野では金属粉末から薄板を直接成形するサステナブルなプロセスとして、圧縮応力とせん断応力を原料粉に同時に負荷する圧縮せん断法を提案している。本研究では焼結による成形が難しい純銅粉末について、常温圧縮せん断法と温間圧縮せん断法を組み合わせた手法により、成形時の昇温に伴い粉末表面に生成される酸化物を大幅に抑制することに成功し、大気雰囲気下であっても粉末原料から延性を有する銅成形材を作製可能であることを明らかにした。

- (2) 中低温塑性プロセスによる高機能材料成形技術の開発

素粉末混合法を用いた新しい合金材料作製手法として、圧縮せん断法に加熱プロセスを加えた手法（加熱圧縮せん断法）を提案し、合金化プロセスに関する研究を行った。その結果、従来の熔融プロセスに比べて十分に低い温度の加熱圧縮せん断法により、Cu と Zn の混合粉末から Cu-Zn 系の合金相を得ることに成功した。さらに、投入せん断ひずみ量によって相組織が変化することを見出し、成形時のせん断ひずみが一定量以上の成形体においては加工硬化された工業的な真鍮（CuZn 合金）圧延材と同程度の引張強度を有することを明らかにした。

- (3) センサ・アクチュエータの高度化のための電磁機能性材料の開発

本研究分野では変形を受けてもある条件下において形状を回復する性質を持つことが特徴であるメタ磁性形状記憶合金の小型環境発電デバイスへの適用を提案している。Ni-Mn-In 系メタ磁性形状記憶合金粉末を常温圧縮せん断法により厚さ 50  $\mu\text{m}$  の板材に成形し、磁気構造相転移を駆動原理とする環境発電デバイスに適用した。その結果、従来の同薄膜積層材を用いたデバイスに比べて最大電力密度で約 20 倍の高い発電効率を得ることに成功した。

- (4) 電磁センシングによる水素脆性メカニズムの解明

脱炭素社会の実現のため、水素用材料として用いられているオーステナイト系ステンレス鋼の水素脆性メカニズムを明らかにすることが重要かつ急務である。水素脆化の要因として、オーステナイト相の安定性と水素脆性感受性に相関があることが知られているが、相変態したマルテンサイト相が脆性メカニズムにどのように寄与するかについては統一的な見解が得られていない。本研究では、電磁非破壊的手法の一つである渦電流試験によりオーステナイト系ステンレス鋼のマルテンサイト相分析を行うことで水素脆性メカニズムの解明に取り組み、水素チャージがオーステナイト系ステンレス鋼 SUS304 のマルテンサイト変態に影響を及ぼすことを明らかにした。

### 3.5.5 混相流動エネルギー研究分野

#### (研究目的)

本研究分野では、超並列分散型コンピューティングと先端的光学計測の革新的融合研究に基づくマルチスケール先端混相流体解析手法の開発・体系化を目指している。さらに、高密度水素に代表される自律型再生可能エネルギーシステムとそれに伴うリスク科学の創成を目的とした基盤研究を推進している。特に数値解析の手法としては近年その発展が著しいクラスター型の並列計算による分散型コンピューティング手法を積極的に取り入れ、計測結果の分散型取りこみと並列計算の融合研究により高精度の混相流体システムとエネルギーリスク緩和手法を確立することを目標としている。

#### (研究課題)

- (1) 超高密度自律型水素エネルギーシステム開発における混相流体力学アプローチ
- (2) Non-aqueous 極低温ファイン粒子噴霧を用いたスーパードライ型半導体洗浄システムの開発
- (3) メガソニック場における気泡挙動の解明とナノデバイス洗浄への応用

#### (構成員)

教授 石本 淳、助教 落合 直哉 (～R2.8)

#### (研究の概要と成果)

- (1) 超高密度自律型水素エネルギーシステム開発における混相流体力学アプローチ

近い将来、燃料電池車への水素充填圧は90MPa以上まで高圧化されるので、新型の水素貯蔵法、充填法、安全管理法を開発する必要があるが水素エネルギー密度高効率化には高度なリスク管理技術を要する。さらにリスクアセスメントならびに新エネルギー複合化による高密度水素製造・輸送・貯蔵・充填・走行に関わるトータルシステムの創成に関わる研究が重要視されてくると考えられるため、流体-構造連成科学的アプローチからなる先端研究を実施した。まず、3分間高速充填連成解析システムの開発を行い、70MPa 高圧水素高速充填現象に関する流体-材料連成コンピューティングにより気相状態と材料応力分布の同時解析が可能となった。続いて水素貯蔵タンクの亀裂発生と水素漏えい・拡散予測を行い、材料側のクラック成長と水素漏えい時における濃度拡散の連成解析が可能となった。

- (2) Non-aqueous 極低温ファイン粒子噴霧を用いたスーパードライ型半導体洗浄システムの開発

サブミクロン・ナノオーダー極低温ファイン粒子の有する高機能性に着目し、ヘリウムを使用しない新型の一成分ラバルノズル方式によって生成される超音速極低温微細粒子噴霧の活用による環境調和型半導体ウエハ洗浄技術の開発を目的としている。本年度の研究においては、固相変化を伴うラバルノズル内一成分液体窒素混相流に関し LES-VOF モデルに基づく基礎方程式系を展開し、計測融合型スーパーコンピューティングを用いた固体窒素粒子生成と超音速混相熱流動特性に関する検討を行った。さらに、固体窒素粒子によるミクロ的見地から熱伝達特性の解明を行うため、加熱ウエハ表面に衝突する単一固体窒素粒子に対し同様の数値モデルを適用し、粒子蒸気相変化による潜熱輸送を考慮した超高熱流束冷却特性に関する数値解析的検討を行った。

- (3) メガソニック場における気泡挙動の解明とナノデバイス洗浄への応用

メガソニック場中の気泡挙動制御を可能にするために、メガソニック場における気泡挙動を解明することを目的としている。従来の研究では、音響場中の気泡挙動解析のために球状気泡を仮定した気泡力学的取り扱いが行われてきたが、球状気泡の仮定は、気泡間もしくは気泡壁面間の干渉が小さい場合のみ妥当と考えられ、気泡力学による解析には限界がある。

そこで本研究では、数値流体力学を用いて、メガソニック場中の非球状気泡挙動の数値シミュレーションを行い、振動場中の気泡挙動において特徴的である、primary Bjerknes 力による並進運動や壁面近傍での非球状崩壊などが再現可能であることを確認した。

### 3.5.6 次世代電池ナノ流動制御研究分野

#### (研究目的)

近年の地球温暖化問題、原発問題などから、クリーンなエネルギー源（太陽電池・リチウム電池・燃料電池）の開発が世界的に急がれている。これら電池内部は様々なナノスケールの構造体で構成されているため、電池内部の反応物質の輸送現象は通常連続体理論を用いた解析が困難である。次世代電池ナノ流動制御研究分野では、これら電池内部で起こっている反応物質の流動現象を、スーパーコンピュータを用いた大規模量子/分子動力学法により解析し、次世代電池の設計指針に応用している。

#### (研究課題)

- (1) 固体高分子形燃料電池内部の物質輸送・構造特性に関する研究
- (2) 固体高分子形燃料電池炭化水素系アイオノマーの触媒表面吸着状態に関する研究
- (3) 全固体 Li イオン電池固体電解質/活物質内 Li イオン輸送特性に関する研究

#### (構成員)

教授 徳増 崇、助教 馬淵 拓哉（学際科学フロンティア研究所）

#### (研究の概要と成果)

- (1) 固体高分子形燃料電池内部の物質輸送・構造特性に関する研究

固体高分子形燃料電池内部の物質輸送特性と構造特性の相関を分子シミュレーションにより解析する研究を行っている。今年度は新たに開始された NEDO プロジェクトの中で、特に①PEMの化学・機械劣化連成シミュレーター開発 ②製造プロセスから触媒層構造を予測するシミュレーター開発 ③発電性能を予測するマルチスケールシミュレーター開発 の3課題について研究を行った。その結果、特筆すべき結果としては、①の課題について、粗視化動力学法を用いて化学劣化が生じた高分子膜を模擬し、その機械的特性を分子動力学法により解析した。その結果、粗視化法を用いたモデルは従来の MD 法によるものに比べ、よりよく実験結果を再現できることが確認された。また、高分子電解質膜内部の Ce イオンの輸送特性を表すパラメータ（拡散係数、電荷輸送係数、電気浸透係数）の含水率依存性を MD により解析することができた。

- (2) 固体高分子形燃料電池炭化水素系アイオノマーの触媒表面吸着状態に関する研究

固体高分子形燃料電池カソード触媒層として有力視されている炭化水素系アイオノマーの白金触媒への吸着状態を解析する研究を行っている。本年度は芳香族炭化水素系アイオノマーとして考えている SPP-BP の分子モデルの作成を行った。疎水部の左の部分や親水基については、ベンゼン環のどの位置に次のベンゼン環やスルホ基が結合するかによって複数の組み合わせが考えられ、分子の初期構造が変化するが、本モデルでは L 型のモデルと V 型のモデルの2つを検討した。次にこのモデルに対して、分子間ポテンシャルを構築した。ポテンシャルは Dreiding Force Field を用いた。来年度は分子構造を確定させ、白金表面上のアイオノマーの状態の計算を行う予定である。

- (3) 全固体 Li イオン電池固体電解質/活物質内 Li イオン輸送特性に関する研究

現行 Li イオン電池の電解液を固体電解質で置き換えた全固体電池内部の Li イオン輸送特性を分子シミュレーションにより解析する研究を行っている。本年度は、固体電解質内部の Li イオン伝導特性解析については、Li<sub>6</sub>PS<sub>5</sub>Cl の構造 (Argyrodite 構造) や、原子のサイトの占有状況、S と Cl の入れ替わりにより Li イオンの拡散性が増加する現象に関する情報を得た。来年度はこの情報をベースに分子動力学法で固体電解質内部の Li イオン輸送を解析するシミュレーターを構築する予定である。活物質内部の Li イオン伝導特性解析については、量子化学計算により正極活物質 NCM523 の構造に関する情報を得た。しかしこれを分子モデルで再現すると非常に大規模な構造になることが判明したため、来年度は NCM333 の構造をベースに正極活物質内部の Li イオン輸送現象のシミュレーションを行う予定である。

### 3.6 リヨンセンター（材料・流体科学融合拠点）

（センター目標）

フランス・リヨン大学（INSA Lyon, École Centrale de Lyon）に教員と学生が滞在し、共同研究を推進する。特に、材料科学と流体科学の融合分野におけるリヨン大学との連携により安全・安心・健康な社会の実現に寄与する工学領域の開拓を目指す。

（主要研究課題）

- 流動システムの知的センシングと評価に関する研究
- 情報処理流体力学と材料分析との融合による知的材料システムの設計
- 時空間マルチスケールにおける流動ダイナミクス の 解明

（研究分野）

流動システム評価研究分野	Mechanical Systems Evaluation Laboratory
先進材料・流体設計研究分野	Advanced Materials and Fluids Design Laboratory
流動ダイナミクス研究分野（兼務）	Flow Dynamics Concurrent Laboratory

### 3.6.1 流動システム評価研究分野

#### (研究目的)

流動システム評価研究分野では、次世代輸送システムおよびエネルギーシステムの高信頼化に関わるセンサと評価・予測技術の研究、ならびに構造物健全性監視への知的センシングの応用に関する研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) 渦電流磁気指紋法を用いた構造材料の残留ひずみ評価
- (2) 渦電流試験法を用いたエンジン燃焼室の劣化・損傷評価
- (3) 電磁非破壊評価による水素脆性メカニズムの検討
- (4) 電磁非破壊評価による炭素繊維強化プラスチックの炭素繊維配向評価

#### (構成員)

教授 内一 哲哉、助教 武田 翔、技術補佐員 佐藤 武志

#### (研究の概要と成果)

- (1) 渦電流磁気指紋法を用いた構造材料の残留ひずみ評価

構造物の健全性評価のために、構造材料に生ずる残留応力と残留ひずみを定量的に評価することが求められている。本研究分野では磁気計測に基づいた新しい非破壊評価試験法である渦電流磁気指紋法を提案し、鉄鋼材料における残留応力と残留ひずみ評価への適用可能性について検討を行っている。渦電流磁気指紋信号の軌跡形状が炭素鋼や電磁鋼板などの様々な鉄鋼材料の弾性域圧縮応力に対して、敏感に変化することを X 線応力測定との比較から明らかにした。さらに渦電流磁気指紋法に基づく定量的な残留応力評価を行うために磁気特性のモデル化を提案し、その妥当性を示した。

- (2) 渦電流試験法を用いたエンジン燃焼室の劣化・損傷評価

ロケットの繰り返し運用のためには、ロケットの信頼性を支配し、かつ最も過酷な環境にさらされるロケットエンジン燃焼室の損傷度を定量的に評価する手法の確立が求められている。本研究分野では渦電流試験法により燃焼室銅合金のクリープ疲労による亀裂を検出・評価することを検討している。再使用ロケットエンジン燃焼室を模擬した試験体の燃焼試験実施後に渦電流試験を適用し、亀裂の検出性についてその有効性を示すとともに、亀裂発生前の材料劣化評価法の確立に向けた課題を抽出した。

- (3) 電磁非破壊評価による水素脆性メカニズムの検討

高圧水素ガス利用機器用材料として期待されるオーステナイト系ステンレス鋼の水素脆化において、そのメカニズムに対して相変態したマルテンサイト相がどのように寄与するかについては、統一的な見解が得られていない。本研究分野ではこのメカニズムを解明するため、水素脆性評価試験において、電磁非破壊評価手法によるマルテンサイト変態に伴う透磁率変化の定量的評価を行った。その結果、電磁非破壊評価手法により、水素添加による水素脆化の兆候や疲労亀裂形態の変化、亀裂進展時のマルテンサイト変態の局所的変化の定量的評価などが可能であることを示すとともに、そのメカニズムについてマルテンサイト相の安定性の観点から議論を行った。

- (4) 電磁非破壊評価による炭素繊維強化プラスチックの炭素繊維配向評価

炭素繊維強化プラスチックはその構造が複雑であり、かつ損傷挙動も複雑であることから非破壊試験を適用することが難しい。本研究分野では、炭素繊維の導電性に着目し渦電流試験を用いて、炭素繊維の配向や破断を評価する非破壊試験法の検討を行っている。製造時の炭素繊維の巨視的ミスアライメントを検出・評価するために、渦電流試験プローブの構造について最適化を行うとともに、取得した信号の空間周波数に着目した信号処理法を検討した。プリプレグを用いた積層構造の7層目までの配向誤差を定量的に評価できることを確認した。

### 3.7 高等研究機構新領域創成部

(部目標)

工学研究科が有する分子スケールからの材料科学・材料強度・構造力学によるアプローチ、流体研の有する最適設計ツール、それに新規に採用される教員による非巡航時の空力解析を統合することで、航空機分野においてマルチフィジックスデザインという新規学術領域を創成する。

(主要研究課題)

- 異なる物理モデルをつなぐ高精度な練成解析手法の研究

(研究分野)

マルチフィジックスデザイン研究  
分野

Multi-Physics Design Laboratory

### 3.7.1 マルチフィジックスデザイン研究分野

#### (研究目的)

現代工学の基幹分野である材料・流体・設計は、それぞれ独立に存在、活用されており、これらを包括的かつシームレスに扱う分野が存在しない。このような背景の下、本研究分野では「流体科学、材料科学、設計学、データサイエンスの融合による新たな融合領域『マルチフィジックスデザイン』の創成」を目的とする。さらに、航空工学・産業への適用を基盤として、学生教育及び企業との共同研究を通じた社会実装までを広く展開する。

#### (研究課題)

- (1) 航空機主翼設計への適用を目指した異なる物理を繋ぐ連成数値解析手法に関する研究
- (2) 一般座標系マルチフィジックス SPH シミュレーション
- (3) データ科学と次元縮約モデルを用いた流体構造連成数値解析
- (4) 複数のハードウェアを対象とした高精度流体解析ソルバーの開発と基盤技術構築

#### (構成員)

教授(兼担) 大林 茂、岡部 朋永、助教 阿部 圭晃

#### (研究の概要と成果)

- (1) 航空機主翼設計への適用を目指した異なる物理を繋ぐ連成数値解析手法に関する研究

航空機設計において、材料の原子スケールから機体の最適設計(空力・構造のマクロスケール)までを一貫して扱う材料・構造・空力のシームレスデザインの確立には、非線形性の強い流体・構造連成問題と設計最適化の双方を両立する必要がある。複合材航空機主翼設計に関して、前年度までに確立した一方向連成解析に基づく繊維種を変えた構造設計ツールを拡張し、流体力と構造力の釣り合い状態における構造寸法最適化を行えるようになった。これを用いて現在、空力性能向上と構造軽量化を実現する多目的最適設計を進めている。

- (2) 一般座標系マルチフィジックス SPH シミュレーション

一般座標系において定式化した SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) 法を、マルチフィジックス解析に適用する基礎技術の構築と複合材 3D プリンターの実現に向けた社会実装を行う。これまでに非圧縮性流体の SPH に Bead-Chain Model に基づく繊維入りの樹脂流れ解析用ツールの構築を行い、3D プリンターの造型を模擬する相変化現象の解析を進めた。また新たに、高温溶融金属の物性計測法に関する流動現象の数値解析を始め、溶融金属液滴のガスジェットによる浮遊安定性の流体的機構を明らかにする研究を行い、高温時の安定化に関する新たな知見を得た。

- (3) データ科学と次元縮約モデルを用いた流体構造連成数値解析

流体構造連成解析における計算コストの削減を目指し、次元縮約モデルを用いた解析手法が注目されている。しかし、既存の手法は変形する境界を含んだ流れ場の次元縮約モデルを構築することが難しいため、本研究では新たな次元縮約モデルの活用に関する研究を進めている。今年度は自励振動する円柱周り流れへの DMD の適用性を調べ、物体境界の表現方法や流体場の離散化に用いる格子トポロジーによりデータの再現性に大きく違いが生じることを明らかにした。

- (4) 複数のハードウェアを対象とした高精度流体解析ソルバーの開発と基盤技術構築

近年、GPU に代表されるアクセラレータを利用した数値計算の高速化が着目されており、様々なアクセラレータを効率良く利用する数値解析技術の構築が必要となっている。本研究では複数のハードウェア(CPU/GPU/ベクトル計算機)を対象とした高精度流体解析ソルバーの開発を行っており、現在は NEC SX-Aurora での高効率実行を目指した非構造高次精度流体ソルバーの構築を進めている。前年度までに特定した計算カーネルのベクトル化を進め、複数ベクトル機での並列計算実行が可能な状態となった。今後、東北大サイバーサイエンスセンターの資源等を用いた大規模解析を進めていく。

## 3.8 次世代流動実験研究センター

### (設置目的)

東北大学流体科学研究所には世界トップクラスの大型実験設備が設置されており、これら施設で得られた実験データは、流体科学の境界を押し広げ、さまざまな産業分野に応用されてきた。次世代流動実験研究センターは、これらの施設の中から低乱風洞実験設備と衝撃波関連施設を利用した実験技術に関する研究開発および運用管理を行い、これらの施設の学術利用及び産業利用に供することを目的として、平成 25 年 4 月に設置された。

そよ風 (5m/s) から大気圏突入速度 (6km/s) までの幅広い速度域での流体実験が可能な次世代流動実験研究センターの実験設備は、世界にたぐいえない性能と計測技術で、流体科学の発展と日本企業の産業競争力強化への貢献を目指している。

### (構成員)

特任准教授 大谷 清伸、シニアフェロー 小西 康郁

### (概要)

次世代流動実験研究センター低乱風洞実験施設は、低乱熱伝達風洞、小型低乱風洞、低騒音風洞からなる実験施設である。主となる低乱熱伝達風洞は流体现象の基礎及び応用研究を目的として、昭和 50 年 3 月に設置された単路回流式の低速風洞である。本風洞は低乱れ、低騒音、優れた気流の一様性を示すように設計され、密閉型測定部の断面は対辺 1m の正八角形をしており、最大 70m/s、開放型測定部の断面は対辺 0.8m の正八角形で、最大 80m/s の一様性の高い流れを作ることが可能である。特に、密閉型測定部では気流の乱れ強さは 0.02%以下と極めて低く、世界的にも優れた風洞設備である。これらの性能を生かして、層流から乱流への遷移といった乱れが低い風洞でなければ計測が難しい流れ場の基礎研究や企業の製品開発および技術力向上に貢献してきた。近年では、国内有数の最大風速を生かした企業利用も行われている。

一方、同センター衝撃波関連施設は弾道飛行装置と大型衝撃波管からなる高速流体现象実験研究を対象とした実験施設である。弾道飛行装置とは、静止した気体中へ高速で飛翔体を射出する装置である。本装置は平成 14 年に設置され、飛翔体射出速度が 100m/s の亜音速から最高 6km/s の極超音速領域までの広い速度範囲で大型の測定部内を自由飛行させることができる世界最高性能の装置である。本装置を用いて、気体中の高速自由飛行実験、水中突入実験、固体への高速衝突実験等が可能であり、航空宇宙、材料開発、地球物理分野をはじめとする様々な分野における基礎および応用実験が行え、高速度流体现象に関わる学術的研究開発に貢献している。

### 3.9 未来流体情報創造センター

#### (設置目的)

地球環境と調和し、人類の新たな発展に貢献する基盤科学技術を先導するには、複雑な流動現象を大規模数値計算により解明し、仮想現実感・可視化技術により将来を予想することが必要不可欠である。本センターでは、スーパーコンピュータを駆使して、複雑な流動現象を数値シミュレーションするとともに、膨大な実験データを高速処理し、未知の現象を明らかにする。さらに目的に叶った複雑流動を実現するための制御法や設計法の開発も行う。

#### (概要)

平成2年12月にスーパーコンピュータ CRAY Y-MP8 を導入し、その後、平成6年10月の CRAY C916、平成11年11月の SGI Origin2000 と NEC SX-5 への更新、平成17年11月の SGI Altix3700/Prism と NEC SX-8 への更新、さらに平成23年5月の SGI UV1000、SGI UV2000 と NEC SX-9 への更新を経て、これまで、重点研究課題に対する国際研究プロジェクトの実施など、乱流、分子流、プラズマ流、衝撃波などの様々な流体科学の分野で優れた成果を挙げてきた。近年の、流動科学における戦略的技術課題の解決に対する強い社会的要請に応えるため、本研究所では平成30年8月スーパーコンピュータシステムを FUJITSU Server PRIMERGY CX2550M4 を中心とする次世代融合研究システムに更新した。流体科学研究のより一層の進展を図るとともに、社会的に重要な諸課題の解決に貢献している。

#### 3.9.1 終了プロジェクト課題

令和2年度に終了したプロジェクト課題は次のとおりである。

終了したプロジェクト課題一覧

区分	研究代表者名	プロジェクト課題	開始	終了
計画研究	大林 茂	航空宇宙流体の先進的数値計算工学に関する研究	2018.4	2021.3
計画研究	下山 幸治	流体設計の最適化および不確かさ解析のための高速近似解法の研究	2018.4	2021.3
公募共同研究	早瀬 敏幸	乱流・非乱流共存流動場における流動構造とエネルギー・スカラ輸送機構	2018.4	2021.3
公募共同研究	中村 寿	ノッキング末端ガス自着火現象における燃料反応特性の影響	2019.4	2021.3
公募共同研究	小宮 敦樹	表面修飾ナノ粒子サスペンションのナノスケール界面現象に関する研究	2019.4	2021.3
公募共同研究	小宮 敦樹	Direct numerical simulation of high Rayleigh number natural convection	2019.4	2021.3
公募共同研究	岡島 淳之介	回転円すいを用いた高粘度液体の揚水パターンの遷移	2019.4	2021.3
公募共同研究	佐藤 岳彦	プラズマ-生体界面における活性種挙動の大規模数値解析	2019.4	2021.3

区分	研究代表者名	プロジェクト課題	開始	終了
公募共同研究	安西 眸	チャンバー内の血流解析	2019.4	2021.3
公募共同研究	小宮 敦樹	実際の構造を反映させた多孔質材料内部の固気反応を伴う物質移動と構造変化の大規模シミュレーション	2019.7	2021.3
公募共同研究	高奈 秀匡	Numerical modelling of particle-laden effect on supersonic flow for cold-spray polymer coating	2019.9	2021.3
公募共同研究	宮内 優	血管壁上の微細構造を考慮した血流解析のための分子動力学解析に基づくグリコカリクスの数理モデリング	2020.4	2021.3
公募共同研究	鈴木 杏奈	複雑地下構造内の流体流動シミュレーションによる地下構造の逆解析	2020.4	2021.3
公募共同研究	徳増 崇	固体高分子形燃料電池における触媒層乾燥・形成プロセスの分子動力学シミュレーション	2020.5	2021.3
公募共同研究	大林 茂	Numerical analysis of a morphing slotted jet flap	2020.6	2021.3
公募共同研究	永井 大樹	火星探査航空機高高度試験機の多自由度空力—飛行連成計算と飛行制御最適化による動的特性理解	2020.6	2021.3
公募共同研究	大林 茂	実気象条件下におけるソニックブーム評価関数の開発	2020.7	2021.3
公募共同研究	大林 茂	混相流中における移動物体周りの数値予測	2020.9	2021.3
公募共同研究	下山 幸治	深層学習を用いたマルチスケール格子の多目的最適化	2020.10	2021.3
公募共同研究	大林 茂	航空機体と可動エンジンとの統合解析	2021.1	2021.3
共同研究	徳増 崇	数値計算を用いた炭化水素系イオン交換膜用高分子構造の提案	2019.4	2021.3
共同研究	菊川 豪太	熱遷移流に対する大規模分子動力学解析	2020.4	2021.3
共同研究	小宮 敦樹	ふく射伝熱と自然対流乱流場の相関メカニズムの解明	2020.4	2021.3
共同研究	岡島 淳之介	CFDを用いたイチゴ栽培施設における温風暖房の動作状況把握および改善	2020.4	2021.3
共同研究	菊川 豪太	相変態を伴う高分子材料のマルチスケール数値解析	2020.4	2021.3
共同研究	服部 裕司	スーパーコンピュータを用いた乱流渦のトポロジカル特性に関する解析	2020.4	2021.3
共同研究	小原 拓	液体・界面の輸送特性の分子動力学解析	2020.4	2021.3

区分	研究代表者名	プロジェクト課題	開始	終了
共同研究	Surblys Donatas	分子メカニズムの解析による濡れ機構の解明	2020.4	2021.3
共同研究	石本 淳	飛行する回転中空円筒の実験と数値解析	2020.4	2021.3
共同研究	菊川 豪太	分子シミュレーションを用いた固液界面の気泡形成の解析	2020.4	2021.3
共同研究	徳増 崇	Dual-phase 固体酸化物電解質膜内の酸素イオン伝導に関する分子動学的解析	2020.4	2021.3
共同研究	服部 裕司	鍍とベアershフトを過ぎる流れの数値シミュレーション	2020.5	2021.3
共同研究	下山 幸治	低レイノルズ数領域での運動翼の動的空力特性推算	2020.5	2021.3
共同研究	大林 茂	離島間を結ぶ飛行車両についての実現性の検討	2020.6	2021.3
共同研究	米村 茂	マイクロ・ナノスケールの表面構造による熱的駆動力の研究	2020.6	2020.11
共同研究	内一 哲哉	EMAT による複合鉄基構造材料解析のためのシミュレーション開発	2020.7	2021.3
共同研究	小原 拓	マイクロ・ナノスケールの温度場により物体に働くクヌッセン力に関する研究	2020.12	2021.3
一般研究	廣田 真	圧縮性境界層流れの遷移予測と制御のための直接数値解析	2019.4	2021.3
一般研究	徳増 崇	化学気相堆積法および原子層堆積法による成膜メカニズムの分子動学的解析	2019.4	2021.3
一般研究	小林 秀昭	高圧雰囲気の高圧タービン燃焼器内における液体アンモニア噴霧燃焼に関する研究	2019.4	2021.3
一般研究	菊川 豪太	有機分子修飾界面におけるナノスケール熱輸送解析	2019.5	2021.3
一般研究	岡島 淳之介	相変化熱流動のマルチスケール数値解析	2019.11	2021.3
一般研究	下山 幸治	小型・低負荷空調ユニットの熱流動可視化と高精度予測及び最適化研究	2020.4	2021.3
一般研究	徳増 崇	Ce イオンが混入した高分子電解質膜内部の Ce イオン分布解析	2020.5	2021.3
一般研究	伊賀 由佳	均質媒体モデルを用いた高速気液二相現象の数値解析	2020.5	2021.3
若手研究	阿部 圭晃	モーフィングフラップを用いた翼後流渦列の能動制御	2019.4	2021.3
特定研究	石川 拓司	微生物懸濁液の数値シミュレーション	2019.5	2021.3

区分	研究代表者名	プロジェクト課題	開始	終了
特定研究	澤田 恵介	高次精度非構造格子法の高度化と航空宇宙分野における活用	2020.4	2021.3

### 3.9.2 継続・進行中のプロジェクト課題一覧

令和2年度末現在、継続・進行中のプロジェクト課題は次のとおりである。

#### 継続・進行中のプロジェクト課題一覧

区分	研究代表者名	プロジェクト課題	開始	終了
一般研究	永井 大樹	大気圏再突入カプセルの動的不安定現象に関する研究	2020.4	2022.3
一般研究	中村 寿	温度分布制御型マイクロフローリアクタを用いた各種燃料・電解液溶媒・冷媒の燃焼特性に関する研究	2020.4	2022.3
一般研究	森井 雄飛	ガソリンエンジン高効率化に向けた異種燃料添加による燃焼促進効果の調査	2020.4	2022.3
一般研究	服部 裕司	修正 Volume Penalization 法の応用研究	2020.4	2022.3
一般研究	服部 裕司	機械学習による乱流モデル開発のための基礎研究	2020.4	2022.3
一般研究	服部 裕司	渦構造の不安定化過程の直接数値シミュレーション研究	2020.4	2022.3
一般研究	徳増 崇	分子シミュレーションを用いた固体電解質/活物質内 Li イオン輸送特性の解明	2020.4	2022.3
一般研究	徳増 崇	次世代形燃料電池膜電極接合体内部の物質輸送に関する数値シミュレーション	2020.5	2022.3
一般研究	徳増 崇	金属結晶内の炭素拡散に関する分子論的解析	2020.5	2022.3
一般研究	小林 秀昭	スクラムジェット模擬燃焼器内部流における気流境界層抽気時の水素/空気燃焼ガス噴射による燃焼特性に関する数値解析	2020.8	2022.3
特定研究	河合 宗司	航空宇宙工学に関わる圧縮性流体の高精度数値シミュレーション研究	2020.4	2022.3
特定研究	岡部 朋永	複合材料の熱・機械特性に関するマルチスケール数値解析	2020.4	2022.3
特定研究	大西 直文	低温弱衝突磁化プラズマ中の不安定輸送現象に関する数値的研究	2020.4	2022.3
特定研究	大西 直文	プラズマアクチュエータによる気流制御メカニズム解明に向けた放電・流体の連成数値解析	2020.4	2022.3

区分	研究代表者名	プロジェクト課題	開始	終了
特定研究	大西 直文	無電極プラズマ推進システムの実用化に向けた数値的研究	2020.4	2022.3
特定研究	水藤 寛	大規模疎行列の通信隠蔽反復法の検討	2021.2	2022.3

### 3.10 論文発表

	平成 28 年	平成 29 年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年
オリジナル論文* <sup>1</sup> (英語)	261	245	188	217	164
オリジナル論文(英語以外)	14	2	6	5	9
国際会議での発表* <sup>2</sup>	303	323	349	388	303
国内会議での発表	316	281	273	261	256
合 計	894	851	816	871	732

\*1 オリジナル論文とは、査読のある学術誌あるいはそれに相当する評価の高い学術誌、Proceedings 等に掲載された査読付き原著論文、ショートノート、速報および招待論文、解説論文などを指す。査読のない Proceedings、論文、講演要旨、アブストラクトなどは除外する。

\*2 上記オリジナル論文に該当するものを除く。

### 3.11 著書・その他 \*<sup>3</sup>

	平成 28 年	平成 29 年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年
解説・総説・大学紀要等	22	12	16	17	22
著 書	5	7	4	9	9
合 計	27	19	20	26	31

\*3 著書・その他の項目は 3.10 項に含まれないものである。

## 4. 研究交流

### 4.1 国際交流

#### 4.1.1 国際会議等の主催

令和2年度に流体科学研究所の教員が主たる役割を果たして開催された国際会議等の一覧を下表に示す。

開催期間	会議名	議長等	参加人数	開催地
令和2.9.3	KAUST CCRC - TU IFS Hydrogen and Ammonia Workshop	小林秀昭	60名	サウジアラビア スワル オンライン
令和2.10.5	CFD-Bio Webinar	太田 信	50名	宮城県 仙台市 オンライン
令和2.10.9	The First International Flow Dynamics Webinar	丸田 薫	295名	宮城県 仙台市 オンライン
令和2.10.28 ～10.30	17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)	石本 淳	494名	宮城県 仙台市 オンライン
令和2.10.28 ～10.30	20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020)	石本 淳	168名	宮城県 仙台市 オンライン
令和2.12.16	2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020	太田 信	40名	宮城県 仙台市 オンライン

#### 4.1.2 国際会議等への参加

(件数)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
国外開催	86	71	85	71	32
国内開催	64	67	49	61	46
合 計	150	138	134	132	78

#### 4.1.3 国際共同研究

(件数)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
個別共同研究	59	64	58	60	51
公募共同研究	30	38	41	56	60
リーダーシップ共同研究	13	7	6	3	5
合 計	102	109	105	119	116

#### 4.2 国内交流

(件数)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
民間等との共同研究*1	50	57	48	58	65
受託研究等*2	41	43	32	30	36
寄附金*3	15	13	13	12	13
個別共同研究*4	141	140	135	134	133
公募共同研究	49	43	47	50	44
リーダーシップ共同研究	15	24	21	16	17
合 計	321	320	296	300	308

- \*1 国立大学法人東北大学共同研究取扱規程に基づいて、民間機関等から研究者（共同研究員）および研究経費等を受け入れて行った研究。
- \*2 国立大学法人東北大学受託研究取扱規程等に基づき、他の公官庁または会社等から委託を受けて行った研究。
- \*3 国立大学法人東北大学寄附金事務取扱要項による寄附金。
- \*4 上記 3 項に該当しない研究で、研究費或いは研究者の受け入れがあるか、または共著論文（講演論文集等を含む）のある共同研究。公募共同研究およびリーダーシップ共同研究を除く。

## 5. 経費の概要

### 5.1 運営費交付金

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
人件費	637	694	643	710	663
物件費	1,343	867	940	1,085	1,000
合 計	1,980	1,561	1,583	1,795	1,663

( 単位 : 百万円 )

### 5.2 外部資金

	平成 28 年度*	平成 29 年度*	平成 30 年度*	令和元年度*	令和 2 年度*
科学研究費	160	187	189	155	160
受託研究費	329	375	374	238	366
共同研究費	132	179	143	152	117
受託事業費	-	24	7	34	18
預り補助金	17	9	7	2	5
寄附金	14	11	11	9	13
合 計	652	785	731	590	679

( 単位 : 百万円 \*間接経費を含む )

## 5.2.1 科学研究費

	平成 28 年度*		平成 29 年度*		平成 30 年度*		令和元年度*		令和 2 年度*	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
基盤研究(S)	1	5,200	1	10,400	1	10,400	1	10,400	2	31,330
基盤研究(A)	5	27,690	4	19,565	5	48,724	4	42,055	6	29,510
基盤研究(B)	14	71,370	17	78,195	18	67,275	14	42,510	11	46,280
基盤研究(C)	8	11,375	11	11,999	12	13,975	12	15,275	10	13,265
挑戦的萌芽 研究	11	15,990	5	5,850	-	-	-	-	-	-
挑戦的研究 (萌芽)	-	-	2	4,810	5	16,250	5	9,230	5	13,650
若手研究(A)	2	6,500	3	27,040	3	13,520	2	5,850	-	-
若手研究(B)	9	9,620	9	17,672	4	5,070	1	650	-	-
若手研究	-	-	-	-	4	8,190	9	15,080	8	10,270
研究活動 スタート支援	1	1,170	-	-	-	-	-	-	2	2,860
外国人特別 研究費	1	1,200	1	1,200	-	-	-	-	-	-
奨励研究	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
特別研究員 奨励費	8	6,470	9	6,892	7	5,300	5	4,420	5	4,507
新学術領域 研究	1	2,990	1	2,990	-	-	-	-	-	-
※国際共同 研究強化	2	-	2	-	2	-	1	-	-	-
国際共同 研究強化(B)	-	-	-	-	-	-	2	9,360	2	8,710
合 計	63	159,575	64	186,613	61	188,704	56	154,830	51	160,382

( 単位：千円 \*間接経費を含む )

※国際共同研究強化は研究期間の初年度に一括して交付が行われるため、金額については採択年度にのみ計上している。

### (1) 研究課題

(単位：千円)

研究種目	代表者*1	研究課題	令和 2 年度 交付金額	採択年度
基盤(S)	寒川 誠二	量子ドットによる光電スピン情報変換基盤の構築	9,100	平 28
	寒川 誠二	無欠陥ナノ周期構造によるフォノン場制御を用いた高移動度半導体素子	22,230	令 2
基盤(A)	大林 茂	非定常 3 次元渦流れの計測融合シミュレーション法の開発	4,550	平 30

(単位：千円)

研究種目	代表者*1	研究課題	令和2年度 交付金額	採択年度
基盤(A)	佐藤 岳彦	先駆水和電子チャネル形成仮説による水中プラズマ超高速電荷移動機構の学理構築	7,540	令元
	太田 信	ヘルスケア衣環境のための光ファイバセンサを導入したウェアラブルシステム	741	平28
	藤田 昂志	電氣的マイクロデバイスによる動的空力制御の研究とフライト実証	520	平30
	丸田 薫	光改質励起反応および非平衡過程活用による超希薄燃焼のための革新的着火法の創成	15,210	令2
	高奈 秀匡	低環境負荷シードフリー高効率MHD発電の高性能化実証研究	949	令2
基盤(B)	小宮 敦樹	タンパク質高品位結晶化の実現に向けた物質拡散の時空間能動制御	2,340	平29
	早瀬 敏幸	核磁気共鳴画像計測融合血流シミュレーションによる血管内皮細胞のはく離予測	3,770	平30
	徳増 崇	固体高分子形燃料電池の高性能化に関する触媒層内マルチスケール物質輸送現象の解明	2,730	平30
	内一 哲哉	渦電流磁気指紋信号の電磁解明と塑性ひずみ非破壊評価法への適用	2,990	平30
	船本 健一	血液脳関門模擬チップによる虚血再灌流障害の機序解明と防止技術の開発	4,290	令元
	船本 健一	ヒトウイルス受容体を介した血液脳関門突破機構に基づくエクソソームの脳細胞標的化	520	令元
	大谷 清伸	自由飛行物体にかかる非定常空気を明らかにする非定常マルチカラーPSP技術の実現	130	令2
	中村 寿	アミノラジカル再結合反応の解明と高圧・高温条件のアンモニア燃焼反応モデルの開発	4,290	令2
	小林 秀昭	高温高圧下における液体アンモニアおよびアンモニア水溶液の噴霧燃焼実現と現象解明	10,270	令2
	鈴木 杏奈	超臨界CO <sub>2</sub> フラクチャリングによる新たな地熱開発の展開	4,420	令2
	太田 信	3Dプリンタ用PVA材料の構造および熱物性と適応部位の解明	10,530	令2
基盤(C)	大谷 清伸	種々音響インピーダンス材料閉空間を用いた新規衝撃波発生手法の開発	1,170	平30
	山口 隆平	脳動脈瘤の進展・破裂抑止と弾性壁効果	910	令元
	高奈 秀匡	微小流路でのナノ繊維静電配向機構の解明による革新的セルロース単繊維創製法の確立	1,560	令元

(単位：千円)

研究種目	代表者*1	研究課題	令和2年度 交付金額	採択年度
基盤(C)	菊川 豪太	ソフトな有機表面材料によって発現する界面親和性に関する分子論的メカニズムの解明	1,170	令和元
	太田 信	革新的脳血管治療デバイス：フローダイバーターの省資源非臨床評価システムの構築	200	平29
	服部 裕司	大規模数値解析を用いた管楽器の発音機構の解明とその応用	195	令和元
	落合 直哉	超音波キャビテーションによる洗浄・殺菌の数値予測に関する研究	2,860	令和2
	米村 茂	マイクロ・ナノスケールの表面構造を用いて熱的に駆動する動力機構の構築	1,690	令和2
	小原 拓	液体熱物性の予測・設計を志向した分子動力学データ基盤の確立	1,690	令和2
	椋平 祐輔	坑井検層による地球物理データが導く微小地震き裂面方向逆解析のベイズ統計学的展開	1,820	令和元
挑戦的研究(萌芽)	伊賀 由佳	油中析出実験と乱流解析による革新的キャビテーションモデルの開発	1,170	平30
	船本 健一	ヒト胎盤チップによる胎児機能不全の予防法の探索	1,950	平30
	三木 寛之	せん断塑性変形による三次元粉末造形技術の確立	2,470	令和元
	佐藤 岳彦	プラズマを利用したキャビテーション気泡内圧力・ガス種リアルタイム同時計測	3,900	令和2
	小林 秀昭	高圧ロケット燃焼における気液混相拡散火炎のレーザー誘起蛍光計測の研究	4,160	令和2
若手研究	奥泉 寛之	回転する球状物体に作用する臨界レイノルズ数付近の流体力計測	390	平30
	安西 眸	数値流体力学解析とMRI炎症のマッピングによる脳動脈瘤成長メカニズムの解明	1,300	平30
	焼野 藍子	非定常/非一様流れ大域的安定性解析による乱流マルチスケール相互作用の解明	1,040	令和元
	馬淵 拓哉	反応分子動力学法を用いたアルカリ形燃料電池用高イオン伝導性電解質膜の理論設計	1,690	令和元
	藤田 昂志	誘電エラストマ型柔軟膜翼の能動的形状制御による空力性能向上	1,690	令和元
	阿部 圭晃	アーキテクチャに依存しない超高次精度かつ低散逸の複雑形状周り非定常乱流数値解析	1,690	令和元
	宮内 優	多階層スケールの流動解析による赤血球と内皮グリコカリックスの力学的相互作用の解明	650	令和元

(単位：千円)

研究種目	代表者*1	研究課題	令和2年度 交付金額	採択年度
若手研究	SURBLYS DONATAS	数値計算による熱輸送特性の解明手法の確立	1,820	令2
研究活動 スタート 支援	神田 雄貴	革新的汚染土壌改質に向けた超臨界流体中の溶解現象の高時空間分解能計測とモデル化	1,430	令2
	DUBEY AJIT KUMAR	Understanding flame-acoustic coupling through high-fidelity DNS with detailed chemical kinetics and combustion tube experiments optimized for DNS	1,430	令2
特別研究 員奨励費	常 新雨	撥水性多孔質を通過する凝縮流の素過程理解に基づくループヒートパイプ凝縮器の機能化	407	平30
	村上 雄紀	燃料改質によるNOx無排出エンジンの開発：分子レベル反応の解明から自動性能予測へ	1,000	令元
	上根 直也	分子流体工学および反応工学の融合解析によるCVD/ALD法の成膜メカニズム解明	1,100	令2
	高橋伸太郎	超高精度燃焼反応モデル実現に向けた可燃性冷媒の特異着火現象の解明	1,100	令2
	吉村 僚一	ライダ観測データ同化および最適飛行制御を用いた乱気流揺動低減技術の開発	900	令2
国際共同 研究強化 (B)	丸田 薫	Development of high-fidelity large scale simulation software on reactive flow for significant improvement of combustion efficiency	2,730	令元
	内一 哲哉	マルテンサイト変態可視化システムとX線CTによる水素脆性メカニズムの解明	5,980	令元
計			160,382	

\*1：学外からの分担者分も含む

## (2) 採択率

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
申請件数	68	67	68	73	77
採択件数	46	41	42	43	40
採択率	68%	61%	62%	59%	52%

特別研究員奨励費を除く  
(継続を含む)

## 5.2.2 受託研究費

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	事業名/研究題目	受入金額
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	寒川 誠二	研究成果展開事業 (A-STEP) /VR/AR ディスプレイ向け GaN フルカラー指 向性マイクロ LED の開発	2,600
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	鈴木 杏奈	戦略的創造研究推進事業 (ACT-X) / 地下資源開発に資する「流れ」と「構 造」の逆解析	1,688
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	菊川 豪太	戦略的創造研究推進事業 (CREST) / 分子修飾界面における固液・固体間 界面熱抵抗のナノスケール解析およ びソフトな固液界面における界面親 和性の定量評価手法の開発	8,320
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	早瀬 敏幸	研究成果展開事業 (産学共創プラッ トフォーム共同研究推進プログラム (OPERA)) /生理学的データ統合シ ステムの構築による生体埋込型・装 着型デバイス開発基盤の創出に関す る国立大学法人東北大学による研究 開発	2,600
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	寒川 誠二	戦略的創造研究推進事業 (CREST) / 超低損傷プロセス	4,420
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	小原 拓	戦略的創造研究推進事業 (CREST) / 分子界面修飾とナノ熱界面材料によ る固体接合界面熱抵抗低減	18,330
受託研究	独立行政法人石油 天然ガス・金属鉱物 資源機構	伊藤 高敏	国内石油天然ガスに係る地質調査・ メタンハイドレートの研究開発等事 業/液体遮水剤 (水ガラス) のメタ ンハイドレート貯留層への適用性検 討	4,965
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	菊川 豪太	戦略的イノベーション創造プログラ ム (SIP) 第2期「統合型材料開発シ ステムによるマテリアル革命」/高 分子材料の硬化反応に伴う架橋ネッ トワーク形成に関する反応散逸粒子 動力学シミュレーション技術開発	5,700
受託研究	技術研究組合リチ ウムイオン電池材 料評価研究センタ ー	徳増 崇	先進・革新蓄電池材料評価技術開発 (第2期) /分子シミュレーション を用いた固体電解質/活物質内 Li イ オン輸送特性の解明	10,000
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	寒川 誠二	国際科学技術協力基盤整備事業/Ge GAAMOSFET における超低損傷加工	550

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	事業名/研究題目	受入金額
受託研究	国立研究開発法人 新エネルギー・産業 技術総合開発機構	丸田 薫	NEDO 先導研究プログラム/エネルギー・環境新技術先導研究プログラム ／自動車の早期低炭素化を実現する 内燃機関／燃料組成の開発	23,920
受託研究	国立研究開発法人 新エネルギー・産業 技術総合開発機構	徳増 崇	燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた 共通課題解決型産学官連携研究開 発事業／共通課題解決型基盤技術開 発／高効率・高出力・高耐久 PEFC を 実現する革新的材料の研究開発事業	10,920
受託研究	国立研究開発法人 新エネルギー・産業 技術総合開発機構	大林 茂	次世代複合材創製・成形技術開発／ 研究開発項目①複合材時代の理想機 体構造を実現する機体設計技術の開 発	119,941
受託研究	国立研究開発法人 海洋研究開発機構	大林 茂	科学技術試験研究委託事業／風と流 れのプラットフォーム	13,500
受託研究	国立研究開発法人 新エネルギー・産業 技術総合開発機構	小林 秀昭	カーボンリサイクル・次世代火力発 電等技術開発／次世代火力発電技術 推進事業/アンモニア混焼火力発電 技術の先導研究/液体アンモニア直 接噴霧ガスタービンシステムの研究 開発	12,967
受託研究	国立研究開発法人 新エネルギー・産業 技術総合開発機構	伊藤 高敏	超臨界地熱発電技術研究開発／臨界 地熱資源への調査井掘削に資する革 新的技術開発／二重解放コアを用い た地殻応力測定法の研究開発	3,513
受託研究	国立研究開発法人 新エネルギー・産業 技術総合開発機構	大林 茂	NEDO 先導研究プログラム/エネルギー・環境新技術先導研究プログラム ／航空分野における現行接合以上の 信頼性を達成するマルチマテリアル 3D 接合・最適成形技術の開発	2,470
受託研究	国立研究開発法人 産業技術総合研究 所	伊藤 高敏	国内石油天然ガスに係る地質調査・ メタンハイドレートの研究開発等事 業／大水深浅層未固結砂泥堆積層に 対するフラクチャリング有効性評価	2,090
受託研究	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発 機構	大谷 清伸	弾道飛行装置を用いた超音速飛行体 近傍場圧力計測手法の研究(その3)	997
受託研究	国立研究開発法人 新エネルギー・産業 技術総合開発機構	徳増 崇	燃料電池等利用の飛躍的拡大に向け た共通課題解決型産学官連携研究開 発事業／共通課題解決型基盤技術開 発／長寿命化・高性能化達成のため の設計シミュレーターの開発	75,429
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	早瀬 敏幸	研究成果展開事業(センター・オブ・ イノベーション(COI)プログラム)/ さりげないセンシングと日常人間ド ック	30,760

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	事業名/研究題目	受入金額
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	鈴木 杏奈	COI プログラム-若手デジタル連携 研究（地域資源に対する社会受容性 の向上とスムーズな合意形成を加速 させるデータ駆動型ネットワークモ デルの開発	3,192
受託研究	文部科学省	内一 哲哉	国家課題対応型研究開発推進事業 （英知を結集した原子力科学技術・ 人材育成推進事業） 配管減肉のモニタリングと予測に基 づく配管システムのリスク管理	3,186
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	武田 翔	研究成果展開事業(センター・オブ・ イノベーション(COI)プログラム)/ ポストコロナ社会を健やかに過ごす ためのウェアラブルヘルスマモニタ リング複合センサ開発に向けた基盤研 究	1,000
受託研究	独立行政法人石油 天然ガス・金属鉱物 資源機構	鈴木 杏奈	地熱発電技術に関する委託研究「地 熱貯留層評価・管理技術」における トレーサ解析業務	2,500
計				365,558

### 5.2.3 共同研究費

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
共同研究	民間共同研究	石本 淳	CO2 クリーニング装置ノズル部での微小固体 CO2 粒子生成過程のシミュレーション技術に関する共同研究	2,000
共同研究	民間共同研究	寒川 誠二	バイオナノ材料を用いた太陽電池素材の開発	4,908
共同研究	民間共同研究	寒川 誠二	プラズマエッチングにおけるフロロカーボンポリマー制御方法に関する研究	2,832
共同研究	民間共同研究	太田 信	EMPEROR Project	0
共同研究	民間共同研究	丸田 薫	燃料の分子構造と点火から火炎伝播の促進に関する研究	0
共同研究	民間共同研究	小宮 敦樹	熱分布や振動を排除した空間でのウイスキー熟成	500
共同研究	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	中村 寿	炭化水素燃料の反応機構簡易化手法に関する研究	499
共同研究	民間共同研究	小宮 敦樹	材料の放射特性評価技術の開発	1,000
共同研究	民間共同研究	中村 寿	廃棄物焼却炉における HCl 生成挙動の解明	1,200
共同研究	民間共同研究	下山 幸治	流体工学におけるトポロジー最適化を応用した AM 製造製品の研究	3,960
共同研究	民間共同研究	石本 淳	計算機シミュレーションを活用したノズルの新規開発	3,000
共同研究	民間共同研究	寒川 誠二	エッチング加工の量産技術開発	2,400
共同研究	民間共同研究	内一 哲哉	炭素繊維強化プラスチックの線維配向検査技術の開発	1,000
共同研究	民間共同研究	石本 淳	水流シミュレーションによる水アトマイズノズルの新規開発	1,747
共同研究	民間共同研究	石本 淳	光ファイバー内蔵孔井内分布型流量計の新規開発	2,182
共同研究	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	永井 大樹	極低温における熱制御技術	5,000

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
共同研究	民間共同研究	伊賀 由佳	流体機械性能予測への応用も考慮したキャビテーション流れ解析技術に関する研究	1,500
共同研究	民間共同研究	太田 信	ヒト軟組織の機械的特性と摩擦挙動を再現する臓器モデルを造形するためのハイドロゲル 3D プリンタの開発	330
共同研究	民間共同研究	太田 信	PVA-H 血管モデルの製造プロセス開発とその評価	1,764
共同研究	民間共同研究	石本 淳	先端ろう付け解析技術の構築	5,095
共同研究	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発 機構	小林 秀昭	ロケットエンジン燃焼器内計測における定量化手法の構築に関する研究	770
共同研究	民間共同研究	寒川 誠二	F2、C12、HBr、BC13 及び HCl ガスを用いた微細加工技術の研究	500
共同研究	民間共同研究	内一 哲哉	配管減肉モニタリングによる配管破損確率評価 (その2)	4,000
共同研究	民間共同研究	小原 拓	分子動力学的手法による液体置換挙動の解明	0
共同研究	民間共同研究	石本 淳	他に先駆けた、トライボロジ解析ソルバの開発	0
共同研究	民間共同研究	下山 幸治	サブオービタル宇宙飛行機の開発	396
共同研究	民間共同研究	丸田 薫	高圧縮・高膨張比ガソリンエンジン実現のための燃焼反応メカニズムの解明	3,000
共同研究	民間共同研究	下山 幸治	サブオービタル宇宙飛行機の開発	0
共同研究	民間共同研究	大林 茂	流体シミュレーションのデータ同化に関する研究	1,100
共同研究	民間共同研究	安西 眸	流体シミュレーション計算による観劇に関するコロナ対策検証	600
共同研究	民間共同研究	中村 寿	アンモニア/DME 混焼に関する基礎研究	1,100
共同研究	自動車用内燃機関 技術研究組合	中村 寿	次世代自動車等の開発加速化に係るシミュレーション基盤構築に関連した研究	178
共同研究	民間共同研究	石本 淳	先端ダイキャスト CFD 解析技術の開発	5,478

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
共同研究	自動車用内燃機関技術研究組合	丸田 薫	次世代自動車等の開発加速化に係るシミュレーション基盤構築に関連した研究	290
共同研究	自動車用内燃機関技術研究組合	丸田 薫	次世代自動車等の開発加速化に係るシミュレーション基盤構築に関連した研究	2,361
共同研究	自動車用内燃機関技術研究組合	中村 寿	次世代自動車等の開発加速化に係るシミュレーション基盤構築に関連した研究	1,697
共同研究	自動車用内燃機関技術研究組合	森井 雄飛	AICE 萌芽的研究 (燃焼) : 数値解析を用いたナノ秒パルス放電プラズマを用いた着火現象の基礎研究	2,191
共同研究	民間共同研究	早川 晃弘	炎光のシミュレーション	500
共同研究	民間共同研究	菊川 豪太	分子動力学による接着シミュレーション	3,300
共同研究	民間共同研究	大林 茂	小型・低負荷空調ユニットの熱流動可視化と高精度予測及び最適化研究	21,910
共同研究	民間共同研究	寒川 誠二	ナノサイズ表面構造が発現する特性の調査研究	3,240
共同研究	民間共同研究	中村 寿	都市ガス火炎を対象とした簡略化反応機構の検討	1,300
共同研究	自動車用内燃機関技術研究組合	森井 雄飛	AICE 萌芽的研究 (燃焼) : 量子コンピュータへの適用に向けた格子ボルツマン法の燃焼場への応用	2,112
共同研究	民間共同研究	安西 眸	外科手術のための医療 3D 画像支援システムの開発	3,300
共同研究	民間共同研究	寒川 誠二	エッチング加工の量産技術開発	2,400
共同研究	民間共同研究	高奈 秀匡	家庭用不織布マスクの微粒子飛散抑止効果の検証	1,600
共同研究	民間共同研究	寒川 誠二	GaN 上 SiN の低損傷エッチングの均一性及び再現性向上に関する研究	3,500
共同研究	一般財団法人日本宇宙フォーラム	丸田 薫	燃焼の限界に関する統一理論構築のための極低流速・低レイス数対向流火炎	3,300
共同研究	民間共同研究	佐藤 岳彦	大気圧プラズマ流による高加速寿命試験装置内混送流の挙動の解析に関する研究	0

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
共同研究	民間共同研究	小原 拓	分子動力学的手法による液体置換挙動の解明	0
共同研究	民間共同研究	永井 大樹	自励振動ヒートパイプの作動液挙動シミュレータの開発 (2)	3,500
共同研究	民間共同研究	佐藤 岳彦	大気圧プラズマの応用に関わる研究	2,400
計				116,940

## 5.2.4 受託事業費

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	事業名/研究題目	受入金額
受託事業	独立行政法人日本学術振興会	太田 信	令和2年度二国間交流事業（マレーシアとの共同研究）	1,900
受託事業	独立行政法人日本学術振興会	小宮 敦樹	令和2年度二国間交流事業（南アフリカとの共同研究）	2,375
受託事業	独立行政法人日本学術振興会	小宮 敦樹	令和2年度国際共同研究事業（中国との国際共同研究プログラム）	9,553
受託事業	独立行政法人日本学術振興会	馬淵 拓哉	令和2年度二国間交流事業（インドネシア DG-RSTHE との共同研究）	2,375
受託事業	国立研究開発法人科学技術振興機構	馬淵 拓哉	さくらサイエンスプラン（日本・アジア青少年サイエンス交流事業）	347
受託事業	JICA（独立行政法人国際協力機構）	服部 裕司	令和2年度インド工科大学ハイデラバード校日印産学研究ネットワーク構築支援プロジェクト（流体研）	507
学術指導	民間企業	高奈 秀匡	エレクトロスピンニングにおける紡糸条件及び紡糸性の関係解明並びにその因子計測システムの構築	0
学術指導	民間企業	高奈 秀匡	マスク性能評価	150
学術指導	民間企業	高奈 秀匡	ナノ結晶薄帯製造における熱流体シミュレーション技術に関する指導	0
学術指導	民間企業	高奈 秀匡	医療用マスクの製造	150
学術指導	民間企業	高奈 秀匡	エレクトロスピンニングにおける紡糸条件及び紡糸性の関係解明並びにその因子計測システムの構築	504
計				17,861

## 5.2.5 預り補助金

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
預り補助金	公益財団法人 ふくい産業支援 センター	石本 淳	戦略的基盤技術高度化支援事業(サ ポイン) 中小企業経営支援等対策費補助金 「微量液滴アトマイズ法による金 属粉末の革新的製造技術開発」	4,680
計				4,680

## 5.2.6 寄附金の受入

一般社団法人日本鉄鋼協会	一般社団法人ターボ機械協会
株式会社東北テクノアーチ	株式会社ダイセル
The Boeing Company	公益財団法人マツダ財団
石油資源開発株式会社 技術本部 技術研究所	公益財団法人スズキ財団
応用地質株式会社 エネルギー事業部	一般財団法人 機器研究会
公益財団法人インテリジェント・コスモス学術振興財	
東京エレクトロン テクノロジーソリューションズ株式会社	

計 13,343 千円

## 6. 受賞等

### 6.1 学会賞等（教職員）

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
椋平 祐輔	令和2年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞	地下開発時の誘発地震の発生機構解明と抑制技術に関する研究	R2.4.7
手塚 卓也	令和2年度科学技術分野の文部科学大臣表彰研究支援賞	温度分布制御マイクロリアクタによる反応動力学研究への貢献	R2.4.7
高山 和喜	瑞宝中綬章	長年にわたる学術研究ならびに教育に対する功労とその顕著な功績	R2.4.29
Surblys Donatas	2019年度日本伝熱学会学術賞	分子動力学解析を介したミクロな力学と熱力学の統合による濡れの物理の解明	R2.6.4
鈴木 杏奈	JCI JAPAN TOYP 2020 会頭特別賞	地域社会の問題解決に向けた積極果敢な活動を通じて社会に持続的なインパクトを与えることのできる地域に好循環を起こす若者と認められた	R2.7.19
西山 秀哉	2019年度日本混相流学会業績賞	混相プラズマ流動の学理構築とその先端応用	R2.8.22
岡島 淳之介	ターボ機械協会小宮功労賞	ターボ機械協会活動で活躍した若手会員を報奨するための若手功労表彰	R2.9.23
徳増 崇	2020年度日本機械学会流体工学部門一般表彰（フロンティア表彰）	分子スケールの流動現象の数値シミュレーションを次世代電池の技術開発に応用するなど、流体工学分野において先駆的・先導的な役割を果たした	R2.11.13
小林 秀昭	2020年度日本燃焼学会論文賞	詳細反応機構を用いたアンモニア／天然ガス混焼ガスタービン燃焼器の低NOx燃焼方法に関する研究	R2.12.3
小林 秀昭 早川 晃弘	2020年度日本燃焼学会論文賞	Development of a wide range-operatable, rich-lean low-NOx combustor for NH <sub>3</sub> fuel gas-turbine power generation	R2.12.3
太田 信	日本機械学会フェロー	機械及び機械システムとその関連分野において顕著な貢献	R3.2.9

## 6.2 講演賞等（教職員）

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
小宮 敦樹 渡邊 峻 Hani A. Aldaftari 守谷 修一	令和元年度日本機械学会熱工学部門講演論文表彰	Evaluation of the Relations between Hindered Diffusion Process of Protein and Membrane Structure	R2.10.10
神田 雄貴	The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020) Best Presentation Award for Young Researcher	High Spatio-Temporal Visualization of Heat and Mass Transfer Phenomena During Gas Hydrate Decomposition	R2.10.30
Sophie Colson	The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020) Best Presentation Award for Young Researcher	Study of the Effect of Ammonia Addition on the Stabilization of a Non-premixed Methane Jet Flame in an Air Coflow	R2.10.30
藤田 昂志	第64回宇宙科学技術連合講演会若手奨励賞優秀論文	光学式モーションキャプチャによる慣性センサの精度評価	R2.12.17

## 6.3 学会賞等（学生等）

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
杉田 透	東北大学 113 周年フォトコンテスト（秋冬）入賞	プラズマが照らす夜	R2.7.26
Bhaawan Gupta	Prix de thèse 2019	The Best Ph.D. of 2019 by INSA under the Category "Transports : Structures, Infrastructures et Mobilité"	R2.11.12
伊神 翼	自動車技術会 大学院研究奨励賞	低速風洞におけるカーボンナノチューブ感温塗料を用いた動的な境界層遷移計測の評価	R3.3.8
木村 周平	工学部長賞	学部4年間における成績優秀な学生を表彰	R3.3.19
松原 幸世	工学部長賞	学部4年間における成績優秀な学生を表彰	R3.3.19
伊神 翼	東北大学総長賞	本学の教育目標にかない、かつ、学業成績が特に優秀な学生を表彰	R3.3.25
槇井 大輝	機械機能創成専攻長賞	卓越した学業成績であると認められた機械機能創成専攻の大学院修了生を表彰	R3.3.25
曾根 一輝	日本機械学会畠山賞	4年制大学機械系学科卒業生で人格、学業ともに優秀な学生を表彰	R3.3.25

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
木幡 明日花	日本機械学会畠山賞	4年制大学機械系学科卒業生で人格、学業ともに優秀な学生を表彰	R3.3.25
乗松 慧生	日本機械学会畠山賞	4年制大学機械系学科卒業生で人格、学業ともに優秀な学生を表彰	R3.3.25
楊 寧	日本機械学会三浦賞	日本国内の大学院機械工学系の当該年度修了者で、人格、学業ともに最も優秀と認められた学生を表彰	R3.3.25

#### 6.4 講演賞等（学生等）

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
伊神 翼	第48回可視化情報シンポジウム 学生プレゼンテーションコンテスト・ベストプレゼンテーション賞	非定常PSP計測における動的モード分解のデータ取得条件の調査	R2.9.26
石川 恭平	PEFC&E 20 Student Symposium Poster Session Second Place Award	Molecular Analysis of Cerium Ion Transport Properties in Polymer Electrolyte Membrane	R2.10.20
青木 晃司	第2回環境科学討論会 優秀ポスター賞	水圧による断層すべり挙動解明のためのAE解析を用いた実験的研究	R2.10.30
村上 雄紀	The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020) Best Presentation Award for Young Researcher	Effects of Nitric Oxide on Methane Oxidation in a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile	R2.10.30
Clint John Cortes Otic	The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020) Best Presentation Award for Young Researcher	Self-propulsion of an Object Placed Close to Heated Substrate with Surface Microstructure	R2.10.30
山下 裕史	The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020) Best Presentation Award for Young Researcher	Stability and Emissions Characteristics of Liquid Ammonia Spray Flames Co-Fired with Methane in a Swirling Flow	R2.10.30
周 新武	The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020) Best Presentation Award Student Session	A Convolution Neural Network Model for Automatic Signal Analysis in Eddy Current Testing	R2.10.30

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
田中 寛人	The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020) Best Presentation Award Student Session	Sensitivity Analysis of Observation Point for Data Assimilation: Application to Thermal Analysis of Pseudo Small Satellite	R2.10.30
安達 拓矢	The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020) Best Presentation Award Student Session	A Parametric Study for Avoiding Temperature Oscillation of a Loop Heat Pipe	R2.10.30
濱島 優大	日本航空宇宙学会北部支部 2021年講演会ならびに第2回 再使用型宇宙輸送系シンポジウム学生賞	低速域における次世代再突入カプセル表面の流れ場の可視化	R3.3.19
中山 愛理	OIST Science Challenge in 2021 Best Presentation Award	Transcending Borders Äb0	R3.3.19
張 書睿	日本非破壊検査協会 安全・安心な社会を築く先進材料・非破壊計測技術ミニシンポジウム 新進賞	Low Frequency Behavior of Magnetic Incremental Permeability and Hysteresis Loop When Testing Electrical Steel Sheet	R3.3.29
竹下 直輝	日本非破壊検査協会 安全・安心な社会を築く先進材料・非破壊計測技術ミニシンポジウム 新進賞	電磁パルス音響法による金属/金属接着接合マルチマテリアル	R3.3.29

## 6.5 その他

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
菊川豪太	東北大学ディスティングイッシュトリサーチャー	有機分子修飾技術による単分子層での界面特性のコントロール	R2.4.1
高奈秀匡	東北大学ディスティングイッシュトリサーチャー	機能性流体力工学を基盤とした環境および新材料創製への応用展開	R2.4.1
中村 寿	東北大学ディスティングイッシュトリサーチャー	ゼロエミッション燃焼と発火ゼロへの挑戦	R2.4.1
船本 健一	東北大学ディスティングイッシュトリサーチャー	生体内現象の再現と細胞動態の制御ー生体模擬チップで病気・障害のメカニズムを解明するー	R2.4.1
椋平祐輔	東北大学ディスティングイッシュトリサーチャー	地下開発時の誘発地震の発生機構解明と抑制技術に関する研究	R2.4.1

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
大林 茂	東北大学リサーチプロフェッサー	専門分野において高い研究業績を有し、かつ一定額以上の外部資金獲得が見込まれる者又は一定額以上の資金が措置される特定プロジェクトの代表者その他特定プロジェクトにおいて中心的な役割を担う教授に対し、その活動をサポートする	R2.10.1

## 7. 教育活動

### 7.1 大学院研究科・専攻担当

本研究所の教員は、東北大学大学院工学研究科・環境科学研究科・情報科学研究科・医工学研究科に所属し、各専攻の大学院生の講義および研究指導を行っている。

(研究科)	(専攻)	(担当教員)	
工学	機械機能創成	准教授 高奈 秀匡	
		教授 小宮 敦樹	
		教授 伊賀 由佳	
		教授 内一 哲哉	
		教授 丸田 薫	准教授 中村 寿
			准教授 三木 寛之
	ファインメカニクス	教授 佐藤 岳彦	
		教授 小原 拓	准教授 菊川 豪太
			准教授 米村 茂
	航空宇宙工学	教授 徳増 崇	
		教授 寒川 誠二	
		教授 大林 茂	准教授 下山 幸治
			准教授 早川 晃弘
教授 小林 秀昭			
教授 永井 大樹			
環境科学	先進社会環境学	教授 伊藤 高敏	
情報科学	システム情報科学	教授 石本 淳	
	応用情報科学	教授 服部 裕司	准教授 廣田 真
医工学	医工学	教授 早瀬 敏幸	准教授 船本 健一
		教授 太田 信	

## 7.2 大学院担当授業一覧

(研究科)	(科目)	(担当教員)
工学	基盤流体力学	佐藤 岳彦・永井 大樹・服部 裕司
工学	熱科学・工学 A	小林 秀昭・丸田 薫・中村 寿
工学	熱科学・工学 B	小原 拓・小宮 敦樹・菊川 豪太
工学	生物の構造と機能	太田 信
工学	機械システム保全学	内一 哲哉・三木 寛之
工学	衛星工学	永井 大樹
工学	数理流体力学	服部 裕司・廣田 真
工学	流体設計情報学	大林 茂・下山 幸治
工学	バイオメカニクス特別講義 I	太田 信
工学	機能性流体工学	佐藤 岳彦・高奈 秀匡
工学・情報科学	応用流体力学	石本 淳・伊賀 由佳
工学・情報科学	数理流体力学	服部 裕司・廣田 真
工学・環境科学	地殻エネルギー抽出工学	伊藤 高敏
工学	エネルギー学セミナー	丸田 薫・内一 哲哉・伊賀 由佳・小宮 敦樹・高奈 秀匡・中村 寿・三木 寛之
工学	知的メカノシステム工学セミナー	佐藤 岳彦・早瀬 敏幸・太田 信・船本 健一
工学	ナノメカニクスセミナー	小原 拓・徳増 崇・寒川 誠二・菊川 豪太
工学	航空システムセミナー	大林 茂・永井 大樹・下山 幸治
工学	宇宙システムセミナー	小林 秀昭
工学	知能流体システム学特論	佐藤 岳彦・丸田 薫・小宮 敦樹
工学	ナノ流動学特論	徳増 崇
環境科学	エネルギー資源学特論	伊藤 高敏
環境科学	国際エネルギー環境学特論	伊藤 高敏
情報科学	システム情報科学ゼミナール	石本 淳
情報科学	システム情報科学研修 A	石本 淳
情報科学	システム情報科学研修 B	石本 淳
情報科学	応用情報科学ゼミナール	服部 裕司・廣田 真
情報科学	応用情報科学研修 A	服部 裕司・廣田 真
情報科学	応用情報科学研修 B	服部 裕司・廣田 真
医工学	医工材料力学	太田 信
医工学	生体力学	太田 信
医工学	医療機器レギュラトリーサイエンス	早瀬 敏幸・太田 信・船本健一
医工学	生体流動システム医工学特論	早瀬 敏幸・太田 信・船本健一

### 7.3 大学院生等の受入

本研究所教員による大学院学生等の受入数を以下に示す。

#### 7.3.1 大学院学生・研究生

	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度	令和 2年度
大学院前期課程	119	104	116	121	124
大学院後期課程	39	37	39	33	40
研究生	12	13	13	13	9
合計	170	154	168	167	173

#### 7.3.2 研究員

	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度	令和 2年度
JSPS 特別研究員 (PD)	0	0	1	2	0
JSPS 特別研究員 (RPD)	0	0	0	0	0
JSPS 特別研究員 (DC)	7	8	6	3	4
JSPS 外国人特別研究員	5	3	1	0	1
合計	12	11	8	5	5

#### 7.3.3 RA・TA

	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度	令和 2年度
RA (流体科学研究所)	7	8	10	2	4
RA (卓越した大学院 拠点形成支援補助金)	22	14	-	-	-
合計	29	22	10	2	4

#### 7.3.4 修士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
工学研究科 機械機能創成専攻 Length Sizing of Cracks in Ferromagnetic Structural Materials by Eddy Current Testing Using TR Probe (TRプロー ブを用いた渦電流試験による磁性構造材料における亀裂の長さサイ ジング)	張 書睿	内一 哲哉

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
Fluid/Material Coupled Numerical Analysis of Single Bubble Collapse Near a Pit on a Wall (窪みを有する壁面近傍における単一気泡崩壊の流体・材料連成数値解析)	槇井 大輝	伊賀 由佳
電磁超音波共鳴法を用いた配管減肉評価の信頼度推定	岩田 大輝	内一 哲哉
楕円偏光法を用いた微小液滴先行薄膜の濡れ挙動の評価	岡沢 真也	小宮 敦樹
衝突噴流による広範レイリー数自然対流の温度境界層制御	小笠原 直人	小宮 敦樹
NACA16-012 翼形のキャビテーション非定常特性に対する能動・受動制御手法の検討	落合 貴穂	伊賀 由佳
液体ロケットターボポンプに発生するキャビテーション不安定現象のスリットインデューサによる抑制	金丸 萌菜	伊賀 由佳
渦電流磁気指紋法による炭素鋼の残留応力評価のメカニズム	喜多 青葉	内一 哲哉
温間圧縮せん断法を用いた純銅粉末成形材の機械的特性に及ぼす加工組織の影響	小柴 悠輔	三木 寛之
ナノ秒パルス放電プラズマを用いた炭化水素燃料の着火過程に関する数値的研究	鈴木 麻友	丸田 薫
圧縮せん断法による Cu/Zn 複合金属粉末の合金組織形成と材料特性の評価	高橋 拓馬	三木 寛之
パルス電気刺激に対する細胞応答のタイムラプス解析	多田 隼都	佐藤 岳彦
簡略化熱モデルによる極低温キャビテーション流れの熱力学的抑制効果に関する数値解析	中野 仁暉	伊賀 由佳
高温水キャビテーション内部温度計測による熱力学的抑制効果に関する実験的研究	羽入田 卓	伊賀 由佳
電磁場・熱流動場連成解析による小型永久磁石同期モータの損失予測と高性能化に関する研究	林 恭佑	高奈 秀匡
渦電流試験法を用いた CFRP の繊維ミスアライメント評価の高精度化	堀部 純矢	内一 哲哉
スーパーリーンバーン実現に向けた最小着火エネルギー遷移に関する基礎的研究	向山 泰地	丸田 薫
温度分布制御型マイクロフローリアクタを用いたニトロメタン反応過程に関する研究	山本 能道	中村 寿
Experimental Study of Heating Effect on Partial Cavitation around NACA0015 Hydrofoil (NACA0015 翼形の部分キャビテーションに対する加熱効果の実験的研究)	楊 寧	伊賀 由佳
マイクロ細孔を用いた空間的物質拡散制御に関する研究	渡邊 峻	小宮 敦樹

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
<b>工学研究科 ファインメカニクス専攻</b>		
Characterization of PEDOT:PSS Thin Films for Hybrid Solar Cells (ハイブリット太陽電池のための PEDOT:PSS 薄膜の物性評価)	SAHA ADITYA	寒川 誠二
分子動力学法を用いた水和ナフィオン膜内部におけるセリウムイオン輸送現象の解析	石川 恭平	徳増 崇
陽解法による超音波計測融合血流解析手法に関する基礎的研究	木村 清一	早瀬 敏幸
Effect of Monomer Molecular Structure on Thermomechanical Properties of Crosslinked Polymers Studied by Quantum-chemical Reaction Path Calculation and Molecular Dynamics Simulation (量子化学反応経路計算と反応分子動力学法によるモノマーの分子構造が架橋高分子の熱機械特性に及ぼす影響の解明)	高 志文	菊川 豪太
全固体リチウムイオン電池高分子電解質膜内部のイオン輸送に関する分子動力学的研究	中島 光輝	徳増 崇
自己組織化単分子膜界面における固液親和性・界面エネルギーに関する分子動力学的研究	新田 則佳	小原 拓
Molecular Dynamics Study on the Effects of Surfactant Molecular Mass and Its Affinity with the Solid Wall on Thermal Energy Transport over the Solid-Liquid Interfaces (固液界面の熱輸送に界面活性剤分子の質量や固体との親和性を与える影響に関する分子動力学的研究)	鮑 允皓	小原 拓
固液界面近傍のナノスケール領域における水の物質輸送特性に関する分子動力学的研究	早坂 裕真	小原 拓
自己組織化単分子膜界面における熱流束スペクトル解析を用いた熱輸送特性の解明	森田 修匠	菊川 豪太
A Molecular Dynamics Study on the Effects of Surface Roughness and Liquid Molecular Length on Thermal Energy Transport Characteristics at Solid-Liquid Interfaces (固液界面での熱輸送特性に対する表面粗さと液体分子長の影響に関する分子動力学的研究)	李 一凝	小原 拓
<b>工学研究科 航空宇宙工学専攻</b>		
Evaluation of Boundary Layer Transition Measurement by cntTSP in Low-Speed Wind Tunnel (低速風洞における cntTSP を用いた境界層遷移計測の評価)	伊神 翼	永井 大樹
月面での高効率熱制御を目指した二相メカニカルポンプルーブシステムの設計検討と評価	安里 輪	永井 大樹
Combined Kriging Surrogate Model for Efficient Design Optimization (複合 Kriging 代替モデルによる設計最適化の効率化)	APPRIOU TANGUY BASTIEN	下山 幸治

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
燃焼シミュレーション予測精度向上のためのデータ同化適用の研究	稲村 麟	大林 茂
噴流せん断乱流と予混合火炎との相互作用に関する研究	加藤 元規	小林 秀昭
同軸気流噴射弁の噴霧性能ならびに燃焼特性に与える液体物性値および噴射弁構造の影響	柴崎 絢史	小林 秀昭
弾道飛行装置を用いた自由飛翔する円柱表面の圧力分布測定	田中 直樹	永井 大樹
低レイノルズ数におけるプロペラ後流中の翼面上の流れ場構造の研究	林 孝亮	永井 大樹
Development of a Mode Decomposition Method for Extracting Flow Structures Related to a Transonic Jet Noise Generation (モード分解を用いた遷音速ジェット騒音発生に関わる流体構造抽出手法の開発)	森田 聖大	大林 茂
低レイノルズ数における同軸反転ロータの性能に関する実験的研究	山口 敦士	永井 大樹
スワールバーナーにおける液体アンモニア噴霧燃焼の安定化と燃焼生成ガス特性に関する研究	山下 裕史	小林 秀昭
展開式柔軟膜翼を用いた超小型火星飛行機概念設計とその実現性の評価	李 本茂	永井 大樹
自励振動ヒートパイプの起動特性改善に向けた実験的研究	渡邊 健斗	永井 大樹
<b>環境科学研究科 先進社会環境学専攻</b>		
物体周り流れのオンデマンド3次元動的可視化システムの開発	木下 泰典	伊藤 高敏
竜巻などに見られる鉛直渦度発生メカニズムの研究	高橋 翠	伊藤 高敏
木星大気中の大規模渦構造の数値シミュレーション研究	中澤 亮	伊藤 高敏
<b>情報科学研究科 システム情報科学専攻</b>		
3Dプリンタ内金属粒子挙動に関するマルチスケール混相流動解析	赤尾 拓郎	石本 淳
非定常流路変化を伴う弾性流体潤滑に関する流体-構造連成解析	鳴海 雄大	石本 淳
<b>情報科学研究科 応用情報科学専攻</b>		
物体周り流れのオンデマンド3次元動的可視化システムの開発	木下 泰典	服部 裕司
竜巻などに見られる鉛直渦度発生メカニズムの研究	高橋 翠	服部 裕司
木星大気中の大規模渦構造の数値シミュレーション研究	中澤 亮	服部 裕司
<b>医工学研究科 医工学専攻</b>		
脈拍数計測に基づく日常連続血圧推定デバイスに関する基礎的研究	黒江 聡嗣	早瀬 敏幸

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
大動脈弁形状が左心室・大動脈系血流場に及ぼす影響に関する数値解析	小坂 修太	早瀬 敏幸
Blood Flow Estimation from DSA Images using Optical Flow Method (オプティカルフロー法を用いた DSA 画像からの血流推定)	木幡 雄太郎	太田 信
血管内微小環境を再現するマイクロ流体デバイスの開発と血管内皮細胞の動態に関する研究	高橋 直之	船本 健一
Improvement of Angioscopy Visibility by Modification of Flushing Conditions (フラッシュの放出条件最適化による血管内視鏡視野の改良に対する研究)	三塚 康平	太田 信

### 7.3.5 博士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
<b>工学研究科 機械機能創成工学専攻</b>		
The Role of Plasma-simulated Nanosecond Pulsed Currents in Cellular Responses (プラズマ模擬ナノ秒パルス電流の細胞応答における役割)	張 家興	佐藤 岳彦
Boiling Heat Transfer Characteristics and Enhancement in Layered Parallel Microchannels (多層マイクロチャネルにおける沸騰伝熱特性と促進に関する研究)	西村 祐輔	小宮 敦樹
<b>工学研究科 ファインメカニクス工学専攻</b>		
Molecular Dynamics Study of Thermal Transport Characteristics Due to Surfactant Adsorption at Solid-Liquid Interfaces (界面活性剤が吸着した固液界面の熱輸送特性に関する分子動力的研究)	GUO YUTING	小原 拓
<b>工学研究科 航空宇宙工学専攻</b>		
Fundamental Flame Characteristics and Combustion Chemistry for Ammonia/Methane Blended Fuels (アンモニア/メタン混合燃料における火炎の基礎特性と燃焼化学反応に関する研究)	SOPHIE COLSON	小林 秀昭
Multi-Objective Bayesian Optimization for Low-Boom Supersonic Transport based on a Waverider Concept (ウェーブライダーコンセプトに基づく低ブーム超音速旅客機のための多目的ベイズ最適化)	POTSAWAT BOONJAIPETCH	下山 幸治

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
<b>環境科学研究科 先進社会環境学専攻</b>		
Numerical study of supercritical fluid fracturing performance for energy resource development (エネルギー資源開発のための超臨界流体を用いたフラクチャリング効果の数値解析による検討)	劉 百龍	伊藤 高敏
<b>医工学研究科 医工学専攻</b>		
Diagnosis and Treatment of Cardiovascular Diseases Based on Deep Learning (ディープラーニングを用いた循環器系疾患の診断と治療)	Li Gaoyang	太田 信
Simulation-based Study of Coronary Artery Aneurysms on Evaluation and Coronary Artery Bypass Graft Treatment (冠動脈瘤の評価と冠動脈バイパス治療に対する数値解析)	王 浩然	太田 信

## 7.4 学部担当授業一覧

(学 科)	(科 目)	(担 当 教 員)
	材料力学 I	伊藤 高敏
	流体力学 I	大林 茂・永井 大樹
	流体力学 I (IMAC-U)	佐藤 岳彦
	数学 I	服部 裕司・太田 信
	数学 I (IMAC-U)	下山 幸治
	数学 II	菊川 豪太
	力学	内一 哲哉
	力学 (IMAC-U)	三木 寛之
	電磁気学 I	内一 哲哉
	熱力学 I	中村 寿・小林 秀昭・丸田 薫
	熱力学 I (IMAC-U)	徳増 崇
	材料力学 II	伊藤 高敏
	伝熱学	小原 拓
	伝熱学 (IMAC-U)	小宮 敦樹
	流体力学 II	石本 淳・伊賀 由佳・廣田 真
	流体力学 II (IMAC-U)	米村 茂・船本 健一
	計算力学	伊藤 高敏
	数値流体力学	高奈 秀匡
	制御工学 II	早瀬 敏幸
	燃焼工学	小林 秀昭・丸田 薫・中村 寿
	熱・物質輸送論	菊川 豪太
	電気電子回路 II	寒川 誠二

## 7.5 社会貢献

令和2年度には、下記の市民講座や出前授業といった社会貢献活動を実施し、啓発活動を推進した。

1. 鈴木 杏奈：【JST共催】Beyondミーティング特別編～科学技術×ソーシャルインパクト～，「日本の未来、ワクワクさせよう！温泉で！Waku2 as life－資源利用と地域づくりの最適化」，2020年6月3日，オンライン，参加人数30名。
2. 菊川 豪太：東北大学研究推進・支援機構知の創出センター，実験家のためのデータ駆動科学オンラインセミナーシミュレーション科学とデータ科学の融合，「自己組織化マップ(SOM)を用いたデータ駆動型材料スクリーニング：分子シミュレーションとデータ科学の狭間」，2020年7月3日，オンライン，参加人数120名。
3. 大林 茂：日本学術会議総合工学委員会科学的知見の創出に資する可視化分科会，公開シンポジウム：科学的知見の創出に資する可視化(4)：6 エリアモデルと新たな計算パラダイム，パネル討論「6 エリアモデルから新しい可視化パラダイム像を探る」，2020年7月4日，Virtual，参加人数80名。
4. 大林 茂：東北大学研究推進・支援機構知の創出センター，実験家のためのデータ駆動科学オンラインセミナー実験とシミュレーションを繋ぐデータ同化，「実験とシミュレーションを繋ぐデータ同化の可能性」，2020年8月20日，オンライン，参加人数200名。
5. 焼野 藍子：東北大学研究推進・支援機構知の創出センター，実験家のためのデータ駆動科学オンラインセミナー実験とシミュレーションを繋ぐデータ同化，「データ同化を適用した事例紹介」，2020年8月20日，オンライン，参加人数200名。
6. 船本 健一：青森県立弘前高等学校職業人講話，「医工学研究者のしごと」，2020年10月9日，参加人数74名。
7. 大林 茂：武蔵野大学数理工学シンポジウム2020，「航空機設計とシミュレーション」，2020年10月15日，オンライン，参加人数100名。
8. 大林 茂：日本機械学会関西支部第370回講習会『実務者のための流体解析技術の基礎と応用』（ネット配信WebEX），「フルードインフォマティクス2.0」，2020年11月4日，参加人数100名。
9. 鈴木 杏奈：東北大学地域イノベーション推進部，「Waku×Wakuする地域資源活用を考えるグループワーク」，2020年11月5日，仙台，参加人数15名。
10. スーパーコンピューティング会議2020（SC2020），2020年11月9日～19日，アメリカ（オンライン）。
11. 内一 哲哉：東北電力株式会社，電気機械設備保守入門（NDI），2020年11月10日。
12. 下山 幸治：日本テクノセンター＜オンラインセミナー＞，「多目的最適設計」の基礎・手法と実設計への活かし方，2020年11月19日，オンライン。
13. 鈴木 杏奈：サイエンスアゴラ2020，「COI若手研究者との対話で考える東北地方のポテンシャル」，オンライン，参加人数30名。
14. 鈴木 杏奈：SCIENCE IMPACT LAB～意志ある科学者と共に社会実装プランで未来を描く3日間～，「『Waku×Waku as Life』をよりサステナブルな取り組みへ！」，2020年12月4日～2021年1月22日，オンライン，参加人数60名。
15. 内一 哲哉：東北大学第7回公開講座『今、エネルギーを考える』，2020年12月5日，オンライン，参加人数52名。
16. 下山 幸治：日本機械学会計算力学部門解析・設計の代替モデリング研究会第2回研究会，「代替モデルの応用事例に関する昨今の動向」，2020年12月15日，オンライン。
17. 大林 茂：日本機械学会流体工学部門講習会No. 20-93講習会流体とインフォマティクス，「フルードインフォマティクス2.0」，2021年1月19日，オンライン，参加人数50名。
18. 下山 幸治：日本機械学会流体工学部門講習会No. 20-93講習会流体とインフォマティクス，「流体解析・設計における不確かさの定量的評価」，2021年1月19日，オンライン。
19. 伊賀 由佳：メカジョ未来フォーラム2021，2021年1月29日，オンライン，参加人数188名。

20. 下山 幸治：東北大－東芝意見交換会，「流体解析・設計のためのデータ駆動型アプローチ」，2021年3月15日．
21. 伊賀 由佳：日立Astemo講演，「東北大学教授伊賀氏に聞く～働き方・子育てとは～」，2021年3月22日，オンライン，参加人数33名．

# 参考資料

(令和2年)

## A. 令和2年の研究発表

以下に各研究分野の研究発表をまとめる。なお、著者が複数分野にわたっているものについては重複して掲載されている。

### A.1 電磁機能流動研究分野(Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

#### オリジナル論文(英語)

1. Jiří Jeništa, Hidemasa Takana, Hideya Nishiyama, Milada Bartlová, Vladimír Aubrecht, Anthony B. Murphy : Modelling of inhomogeneous mixing of plasma species in argon-steam arc discharge for broad range of operating conditions, *European Physical Journal D*, Vol. 74, (2020), 22.
2. Hidemasa Takana, Mengfei Guo : Numerical simulation on electrostatic alignment control of cellulose nano-fibrils in flow, *Nanotechnology*, Vol. 31, No. 20, (2020), 205602.
3. Satoshi Uehara, Hidemasa Takana : Surface cooling by dielectric barrier discharge plasma actuator in confinement channel, *Journal of Electrostatics*, Vol. 104, (2020), 103417.
4. C. A. Bernard, H. Takana, G. Diguët, K. Ravi, O. Lame, K. Ogawa, J.-Y. Cavallé : Thermal gradient of in-flight polymer particles during cold spraying, *Journal of Materials Processing Technology*, Vol. 286, (2020), 116805.
5. Heather G. Wise, Hidemasa Takana, Fumio Ohuchi, Anthony B. Dichiara : Field-Assisted Alignment of Cellulose Nanofibrils in a Continuous Flow-Focusing System, *ACS Applied Materials & Interfaces*, Vol. 12, No. 25, (2020), pp. 28568-28575.
6. H. Takana, K. Yamamoto, T. Makino and M. Kanakubo : Improvement of CO<sub>2</sub> absorption by ionic liquid electrospray, *Europhysics Letters*, Vol. 131, No. 3, (2020), 34002.

#### 国際会議での発表

1. C. A. Bernard, H. Takana, G. Diguët, K. Ravi, O. Lame, K. Ogawa, J.-Y. Cavaille : Evolution of the temperature of a polymeric particle during cold-spray, *Abstract Book of LyonSE&N - ELyT Workshop 2020*, #24, (2020), pp. 49-50.
2. Jiří Jeništa, Shiu-Wu Chau, Hidemasa Takana, Hideya Nishiyama, Milada Bartlov, Vladimír Aubrecht, Anthony B Murphy : Modeling of Argon-Steam Thermal Plasma Flow for Abatement of Fluorinated Compounds, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS5-4, (2020), pp. 210-211.
3. Nozomi Takeuchi, Shoya Yamazaki, Sota Imaizumi, Hidemasa Takana : Cavitation Flow to Generate Plasma in Organic Solvent for Carbon Particle Synthesis, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS5-7, (2020), pp. 216-217.
4. Ryo Sasaki, Takayasu Fujino, Hidemasa Takana, Hiromichi Kobayashi : Study on MHD Annular Flows Driven by Rotating Co-axial Cylinder *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS5-9, (2020), pp. 220-221.
5. Miku Okura, Hidemasa Takana, Xinyue Wang, Yue Huang, Fumio S. Ohuchi, Rei Furukawa : Property Investigation of Imidazolium-Acetate Based Ionic Liquids Using Experimental Measurements and Machine Learning, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS5-11, (2020), pp. 224-225.
6. Heather Wise, Hidemasa Takana, Anthony Dichiara : Aligned Conductive Composite Filaments using Field Assisted Flow Focusing System, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS5-13, (2020), pp. 227-228.
7. Hidemasa Takana, Ryo Sato : Numerical Simulation on Orientation Control of Cellulose Nano Fibril by Electric Field during Flow Focusing, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS5-15, (2020), pp. 231-232.
8. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Toshiyuki Hayase, Jun Ishimoto, Makoto Ohta, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Satoshi Uehara, Suguru Miyauchi, Hitomi Anzai : Science of Ultrafine

- Droplet and High Speed Impact, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-17, (2020), p. 27.
9. Miku Okura, Hidemasa Takana, Xinyue Wang, Yue Huang, Fumio Ohuchi, Xinyue Wang, Rei Furukawa : CO<sub>2</sub> Detection Using an Ionic Liquid-Core Fiber-Optic Structure and Material Optimization Using Machine Learning, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-46, (2020), pp. 79-80.
  10. Nozomi Takeuchi, Shoya Yamazaki, Sota Imaizumi, Hidemasa Takana : Control of reaction field in cavitation plasma for high-speed and eco-friendly synthesis of carbon catalysts, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-47, (2020), pp. 81-82.
  11. Keegan Orr, Xin Yang, Ilya Gulko, Igor V. Adamovich, Hidemasa Takana : Formation and Propagation of Ionization Waves During Ns Pulse Breakdown in Plane-to-Plane Geometry, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-48, (2020), pp. 83-84.
  12. Hidemasa Takana, Takayasu Fujino : Development of Numerical Modeling on Enhancement of CO<sub>2</sub> Absorption by Ionic Liquid Electrospray, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-49, (2020), pp. 85-86.
  13. Sooseok Choi, Hidemasa Takana : Numerical Simulation of a Thermal Plasma Reactor for the Wastes to Energy, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-50, (2020), pp. 87-88.
  14. Hiromichi Kobayashi, Hidemasa Takana, Ryo Sasaki, Takayasu Fujino : Study on MHD phenomena in Co-axial Energy Conversion Device, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-51, (2020), pp. 89-90.
  15. Anthony Dichiara, Heather G. Wise, Hidemasa Takana : Multifunctional hybrid filaments comprising aligned nanocellulose and carbon nanotubes synthesized by a field-assisted flow focusing method, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-81, (2020), pp. 140-140.
  16. Chrystelle Bernard, Hidemasa Takana, Olivier Lame, Kazuhiro Ogawa, Jean-Yves Cavaille : Computational Simulation on Particle Laden Flow during Polymer Cold-Spray Process, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, OS20-1, (2020), pp. 178-179.
  17. Hidemasa Takana, Mengfei Guo : Response Characteristics of Cellulose Nanofibril under AC Electric Field during Flow Focusing, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, OS20-2, (2020), pp. 180-181.

#### 国内会議での発表

1. 大倉美紅, 古川怜, 大内二三夫, 高奈秀匡 : イオン液体を用いた導波型二酸化炭素センサー, 第69回高分子学会年次大会, 1Pf072, (2020).
2. 福森賢, 高奈秀匡 : ナノ繊維配向における流路形状依存性に関する数値シミュレーション, 混相流シンポジウム2020講演論文集, 0085, (2020).
3. 佐々木亮, 藤野貴康, 高奈秀匡, 小林宏充 : MHD相互作用下での回転同軸二重円筒内層流の理論解析, 電気学会新エネルギー・環境研究会, (2020).
4. 福森賢, 高奈秀匡 : 二伸長流動場を用いたナノ繊維配向に与える流路形状依存性, 日本機械学会第98期流体工学部門講演会予稿集, OS08-04, (2020).

## A.2 融合計算医工学研究分野(Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory)

### オリジナル論文 (英語)

1. Pravin Ananta Kadu, Yasuhiko Sakai, Yasumasa Ito, Koji Iwano, Masatoshi Sugino, Takahiro Katagiri, Toshiyuki Hayase, Koji Nagata : Application of spectral proper orthogonal decomposition to velocity and passive scalar fields in a swirling coaxial jet, Physics of Fluids, Vol. 32, No. 1, (2020), 015106.
2. Toshiyuki Hayase : Blood pressure estimation based on pulse rate variation in a certain

- period, Scientific Reports, Vol. 10, (2020), 1410.
3. Rei Koens, Yugo Tabata, Jean C. Serrano, Satoshi Aratake, Daisuke Yoshino, Roger Kamm, Kenichi Funamoto : Microfluidic platform for three-dimensional cell culture under spatiotemporal heterogeneity of oxygen tension, APL Bioengineering, Vol. 4, No. 1, (2020), 016106 (11 pages).
  4. Daisuke Yoshino, Kenichi Funamoto, Kakeru Sato, Kenry, Masaaki Sato, Chwee Teck Lim : Mechanism driving hydrostatic pressure-promoted endothelial tube formation, Communications Biology, Vol. 3, (2020), 152.
  5. Yoshinari Hashimoto, Akitoshi Matsui, Toshiyuki Hayase, Manabu Kano : Real-Time Estimation of Molten Steel Flow in Continuous Casting Mold, Metallurgical and Materials Transactions B: Process Metallurgy and Materials Processing Science, Vol. 51, No. 2, (2020), pp. 581-588.
  6. Hyeono Nam, Kenichi Funamoto, Jessie S. Jeon : Cancer cell migration and cancer drug screening in oxygen tension gradient chip, Biomicrofluidics, Vol. 14, No. 4, (2020), 044107.
  7. Asahi Tazaki, Shintaro Takeuchi, Suguru Miyauchi, Lucy T. Zhang, Ryo Onishi, Takeo Kajishima : Fluid permeation through a membrane with infinitesimal permeability under Reynolds lubrication, Journal of Mechanics, Vol. 36, No. 5, (2020), pp. 637-648.
  8. Yi Zhou, Koji Nagata, Yasuhiko Sakai, Tomoaki Watanabe, Yasumasa Ito and Toshiyuki Hayase : Energy transfer in turbulent flows behind two side-by-side square cylinders, Journal of Fluid Mechanics, Vol. 903, (2020), A4.

#### 国際会議での発表

1. Jean-Paul Rieu, Kenichi Funamoto : Reduced oxygen availability triggers aerotactic migration of Dictyostelium, Abstract book of the LyonSEN - ELYT Workshop 2020, #11, (2020), pp. 27-28.
2. Suguru Miyauchi, Toshiyuki Hayase : Ultrasonic-Measurement-integrated Blood Flow Analysis Based on Lagrange Multiplier Method: Formulation and Fundamental Examination, 10th International Conference on Biomedical Engineering and Technology (ICBET2020), (2020).
3. Ryuji Sugawara, Suguru Miyauchi, Toshiyuki Hayase, Kenichi Funamoto : Fundamental study of the blood flow field in the left ventricle with aortic regurgitation, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS9-8, (2020), pp. 304-305.
4. Soshi Kuroe, Toshiyuki Hayase, Suguru Miyauchi, Akihiko Sato, Daisuke Ito, Shunkei Pak, Osamu Iwamoto, Ryosuke Hirohata : Development of Wearable Device for Daily Continuous Blood Pressure Estimation Based on Pulse Rate Measurement: Effect of Pulse Rate Measurement Interval, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS9-10, (2020), pp. 308-309.
5. Satoshi Aratake, Daisuke Yoshino, Kenichi Funamoto : Changes of migration speed of breast cancer cells by oxygen sensing, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS11-2, (2020), pp. 336-337.
6. Satomi Hirose, Jean-Paul Rieu, Kenichi Funamoto : Evaluation of Dictyostelium migration under oxygen concentration gradient, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS11-3, (2020), p. 338.
7. Naoyuki Takahashi, Satomi Hirose, Jean-Paul Rieu, Kenichi Funamoto : Measurement of oxygen tension in microfluidic device by using oxygen-sensing film, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS11-4, (2020), pp. 339-340.
8. Masataka Nikaido, Suguru Miyauchi, Kenichi Funamoto, Toshiyuki Hayase : Mass transport analysis in a tumor microenvironment using finite element method, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS11-8, (2020), pp.

- 347-348.
9. Seiichi Kimura, Suguru Miyauchi, Toshiyuki Hayase, Kosuke Inoue : Development of Correction Method of Aliasing in Two-Dimensional Ultrasonic-Measurement-Integrated Blood Flow Analysis System based on Explicit Method, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS13-11, (2020), pp. 392-393.
  10. Suguru Miyauchi, Toshiyuki Hayase : Ultrasonic-Measurement-Integrated Blood Flow Analysis Based on Lagrange Multiplier Method: Application to an Unsteady Problem, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS13-12, (2020), pp. 394-395.
  11. Suguru Miyauchi, Toshiyuki Hayase, Xizhuo Jiang, Yiannis Ventikos : Mathematical Modeling of the Glycocalyx Based on the Molecular Dynamics for Blood Flow Analysis Considering Microstructures on Blood Vessel Walls: Fundamental Analysis for a Couette Flow between Lipid Membranes, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI2020), Sendai, CRF-7, (2020), p. 12.
  12. Kenichi Funamoto, Eugenia Corvera Poiré : Endothelial cell migration under oscillatory flow, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-10, (2020), pp. 16-17.
  13. Momoko Sato, Yuuka Sakamaki, Mai Inagaki, Kenichi Funamoto, Masanori Tachikawa : 3D human blood-brain barrier chip for central nervous system drug development, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-11, (2020), pp. 18-19.
  14. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Toshiyuki Hayase, Jun Ishimoto, Makoto Ohta, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Satoshi Uehara, Suguru Miyauchi, and Hitomi Anzai : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-17, (2020), p. 27.
  15. Ryo Torii, Kenichi Funamoto : Novel experimental-computational research framework for in-depth understanding of cancer mechanobiology, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-30, (2020), pp. 48-49.
  16. Misa Kawaguchi, Tomohiro Fukui, Kenichi Funamoto, Miho Tanaka, Mitsuru Tanaka, Shigeru Murata, Suguru Miyauchi, Toshiyuki Hayase : Experimental study on the radial particle distributions of neutrally buoyant spheres in a dilute suspension flow through a circular microchannel, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-96, (2020), pp. 167-168.
  17. Yasuhiko Sakai, Yasumasa Ito, Koji Iwano, Toshiyuki Hayase, Yi Zhou, Kenji Kito : Fluid Dynamics and Energy/scalar Transport in Coexisting Flows of Turbulence and Non-turbulence: Cases of Dual-wake Flow and Plane Jet, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-100, (2020), pp. 175-176.
  18. Olivier Cochet-Escartin, Satomi Hirose, Kenichi Funamoto, Christophe Anjard, Jean-Paul Rieu : Hypoxia triggers collective aerotactic migration in Dictyostelium discoideum, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, OS20-7, (2020), pp. 190-191.

#### 国内会議での発表

1. 二階堂正隆, 宮内優, 早瀬敏幸, 武田智文 : 有限要素法による腫瘍微小血管における物質輸送解析, 日本機械学会東北支部第55期総会・講演会講演論文集, 109, (2020).
2. 菅原竜志, 宮内優, 早瀬敏幸, 高田剛志 : 大動脈弁閉鎖不全症が左心室内血流場に及ぼす影響に関する数値解析, 日本機械学会東北支部第55期総会・講演会講演論文集, 110, (2020).
3. 廣瀬理美, Jean-Paul Rieu, 船本健一 : 酸素に依存する細胞運動の機序解明を目的とした細胞性粘菌の走気性の観察, 生体医工学シンポジウム2020, 2A24, (2020).

4. 船本健一：生体模擬チップを用いた細胞挙動の観察と解析，大阪大学MDSモデリング部門主催ワークショップ「工学と数学の接点を求めて」，(2020)。
5. M. S. S. Hashuro, Simon Tupin, 井上浩介, 早瀬敏幸, 太田信：超音波血管撮像用PVA-Hモデルの開発，日本超音波医学会第93回学術集会，1-04(c1)-2，(2020)。
6. 宮内優, 工藤弘瀬, 早瀬敏幸, 井上浩介：3次元超音波計測融合血流解析システムの開発（フローファントム内の非定常流動解析），日本超音波医学会第93回学術集会，1-04(c1)-1，(2020)。
7. 早瀬敏幸：超音波計測融合血流解析システムの開発，日本超音波医学会第93回学術集会，3-02(c)-1，(2020)。
8. 木村清一, 早瀬敏幸, 宮内優, 井上浩介：2次元超音波計測融合血流解析システムによる橈骨動脈内の血流解析，日本超音波医学会第93回学術集会，3-04(b)-5，(2020)。
9. 船本健一：酸素濃度制御マイクロ流体デバイスを用いた血管微小環境の動態観察，第43回日本分子生物学会年会，2PW-16-3，(2020)。
10. 二階堂正隆, 大崎達哉, 船本健一：酸素濃度制御下の3次元微小血管網モデルの物質透過性の評価，日本機械学会第31回バイオフィロンティア講演会，1A27，(2020)。
11. 廣瀬理美, Jean-Paul Rieu, 船本健一：マイクロ流体デバイスによる酸素濃度勾配下の細胞性粘菌の運動解析，日本機械学会第31回バイオフィロンティア講演会，2B11，(2020)。
12. 荒武聖, 吉野大輔, 船本健一：乳腺がん細胞の低酸素感知と遊走速度の変化，日本機械学会第31回バイオフィロンティア講演会，2A20，(2020)。
13. 高橋直之, 吉野大輔, 船本健一：低酸素負荷と流れ負荷時の血管内皮細胞の集団的遊走の評価，日本機械学会第31回バイオフィロンティア講演会，2A28，(2020)。

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 船本 健一：生体内低酸素微小環境を再現するマイクロ流体デバイス，月刊細胞，Vol. 52, No. 4，(2020)，pp. 50-53。

### A.3 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

#### オリジナル論文（英語）

1. Yasutomo Shimizu, Simon Tupin, Chihaya Kiyomitsu, Ko Kitamura, Kazuto Takashima, and Makoto Ohta：Development of a stereo dip-coating system for fabrication of tube-shaped blood vessel models, Scientific Reports, Vol. 10, (2020). 6929.
2. Khalid Saqr, Sherif Rashad, Simon Tupin, Kuniyasu Niizuma, Tamer Hassan, Teiji Tominaga, Makoto Ohta：What Does Computational Fluid Dynamics Tell Us About Intracranial Aneurysms? A Meta-analysis and critical review, Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism (JCBFM), Vol. 40, No. 5, (2020), pp. 1021-1039.
3. Haoran Wang, Hitomi Anzai, Youjun Liu, Aike Qiao, Jinsheng Xie, and Makoto Ohta：A hemodynamics-based evaluation of different types of coronary artery bypass graft applying to coronary artery aneurysms, Complexity (Problems Handled by Advanced Computer Simulation Technology in Smart Cities 2020), Vol. 2020, (2020), 9359340.
4. Simon Tupin, Makoto Ohta：Assessing Porous Media Permeability in Non-Darcy Flow: A Re-Evaluation Based on the Forchheimer Equation, Materials, Vol. 13, No. 11, (2020), 2535.
5. Simon Tupin, Khalid M. Saqr and Makoto Ohta：Effects of wall compliance on multiharmonic pulsatile flow in idealized cerebral aneurysm models: comparative PIV experiments, Experiments in Fluids, Vol. 61, No. 7, (2020), 164.
6. Yuta Muramoto, Vincent Fridrici, Philippe Kapsa, Gaëtan Bouvard, Makoto Ohta：Effects of temperature increase during surgical drilling in acrylic resin, Technology and Health Care 28, Vol. 28, No. 4, (2020), pp. 369-380.
7. Hitomi Anzai, Tomohito Watanabe, Xiaobo Han, Narendra Kurnia Putra, Zi Wang, Hisatoshi Kobayashi and Makoto Ohta：Endothelial cell distributions and migration under conditions of flow shear stress around a stent wire, Technology and Health Care, Vol. 28, No. 4, (2020), pp. 345-354.
8. Masaaki Shojima, Yoshihiro Okamoto, Makoto Ohta, Kuniyasu Niizuma, Nobuyuki Sakai, Teiji Tominaga：Preliminary study of eye-tracking during the oil insertion task in a silastic

- model of intracranial aneurysms, *World Neurosurgery*, Vol. 139, (2020), pp. 827-835.
9. Kun Peng, Aike Qiao, Junjie Wang, Makoto Ohta, Xinyang Cui and Yongliang Mu : A novel structure design of biodegradable zinc alloy stent and its effects on reshaping stenotic vessel, *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*, Vol. 20, No. 6, (2020), 2050022.
  10. Khalid M. Saqr, Simon Tupin, Sherif Rashad, Toshiki Endo, Kuniyasu Niizuma, Teiji Tominaga, and Makoto Ohta : Physiologic blood flow is turbulent, *Scientific Reports*, Vol. 10, (2020), 15492.
  11. Haoran Wang, Hitomi Anzai, Youjun Liu, Aike Qiao, Jinsheng Xie, and Makoto Ohta : Hemodynamic-Based Evaluation on Thrombosis Risk of Fusiform Coronary Artery Aneurysms Using Computational Fluid Dynamic Simulation Method, *Complexity*, Vol. 2020, (2020), 8507273.
  12. Masaaki Shojima, Yoshihiro Okamoto, Kuniyasu Niizuma, Makoto Ohta, Osamu Ishikawa, Ayano Fujisawa, Hiroyuki Tsukihara, Nobuyuki Sakai, Teiji Tominaga : Preliminary study of eye tracking to investigate the differences in gaze behaviors depending on the experience of neuroendovascular therapy, *Surgical Neurology International*, Vol. 11, (2020), 351.
  13. Sherif Rashad, X. Han, Khalid Saqr, Simon Tupin, Makoto Ohta, Niizuma Kuniyasu, Tominaga Teiji : Epigenetic response of endothelial cells to different wall shear stress magnitudes; a report of new mechano-miRNAs, *Journal of Cellular Physiology*, Vol. 235, No.11, (2020), pp. 7827-7839.

#### オリジナル論文（英語以外）

1. 芳賀洋一, 吉田洋, 松永忠雄, 清水康智, 太田信, 庄島正明, 益田泰輔, 于凱鴻, Tupin Simon, 戴晨鳴, 新井史人, 原田香奈子 : マイクロセンサを搭載した脳血管モデル, *電気学会論文誌E*, Vol. 140, No. 12, (2020), pp. 354-362.

#### 国際会議での発表

1. S. Tupin, H. Ota, M. Ito, K. Takase, and M. Ohta : Experimental flow investigations for medical device improvement and safety evaluation, *Lyon Saint Etienne & Nippon Scientific Network Engineering sciences Lyon Tohoku LyonSE&N - ELYT Workshop 2020*, #16, (2020), pp. 33-34.
2. Y. Muramoto, V. Fridrici, M. Ohta, P. Kapsa, G. Bouvard : Tribological characterization of acrylic composite materials for bone biomodel: the effects of alumina cement on drilling haptics, *Lyon Saint Etienne & Nippon Scientific Network Engineering sciences Lyon Tohoku LyonSE&N - ELYT Workshop 2020*, #18, (2020), pp. 36-37.
3. M. Decroocq, C. Frindel, M. Ohta, G. Lavoué : A database of structured meshes for computational fluid dynamics in large cerebral arterial networks, *Lyon Saint Etienne & Nippon Scientific Network Engineering sciences Lyon Tohoku LyonSE&N - ELYT Workshop 2020*, #36, (2020), pp. 68-69.
4. Y. Kohata, H. Anzai, M. Decroocq, S. Rit, C. Frindel, M. Ohta : Angiography-based velocimetry for blood flow, *Lyon Saint Etienne & Nippon Scientific Network Engineering sciences Lyon Tohoku LyonSE&N - ELYT Workshop 2020*, P1, (2020), pp. 70-71.
5. Y. Li, K. Mitsuzuka, S. Tupin, T. Nakayama, M. Ohta : Investigation of Intravascular endoscope efficacy in visualization through both numerical and experimental approaches, *Lyon Saint Etienne & Nippon Scientific Network Engineering sciences Lyon Tohoku LyonSE&N - ELYT Workshop 2020*, P6, (2020), pp. 80-81.
6. Gaku Takizawa, Tomohiro Yamazaki, Nadia S. Shafii, Ryuhei Yamaguchi, Gaku Tanaka, Simon Tupin, Shiddiq Hashuro, Kahar Osman and Makoto Ohta : Flow characteristics in a deformable full-scale patient-specific cerebral aneurysm, *2020 Summer Biomechanics, Bioengineering and Biotransport Conference (SB3C2020)*, (2020).
7. Ryuichi Mori, Hideki Ota, Simon Tupin, Tomoyoshi Kimura, Hironobu Sasaki, Tatsuo Nagasaka, Takashi Nishina, Sho Tanaka, Yoshiaki Morita, Yoshimori Kassai and Kei Takase : Ultrashort TE Time-Spatial Labeling Inversion Pulse MRA for Simulated Visceral Arterial Diseases Indicated for Endovascular Interventions, *2020 ISMRM & SMRT Virtual Conference &*

- Exhibition, (2020).
8. Muhammad Shiddiq Sayyid Hashuro, Simon Tupin, Daisuke Goanno, Makoto Ito, Kosuke Inoue, Toshiyuki Hayase, Makoto Ohta : Development of Transparent PVA-H Model with Scattering Ability for Ultrasound Usage, 14th International Symposium on Advanced Biomedical Ultrasound 2020, (2020).
  9. Mingzi Zhang, Simon Tupin, Hitomi Anzai, Yutaro Kohata, Massaki Shojima, Kosuke Suzuki, Yoshihiro Okamoto, Katsuhiko Tanaka, Takano Yagi, Soichiro Fujimura, Makoto Ohta : Implementation of Computer Simulation to Assess Flow -Diversion Treatment Outcomes - Systematic Review and Meta - Analysis, Proceedings of the 17th Interdisciplinary Cerebrovascular Symposium, (2020).
  10. Johanna Mulianny, Narendra Kurnia Putra, Nugraha, Tomo Kinoshita, Makoto Ohta, and Hitomi Anzai : Construction of the Split-Tip Catheter Model of the Segmental Adrenal Venous Sampling Procedure using Computational Fluid Dynamics, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS9-2, (2020), pp. 292-294.
  11. Gaoyang Li, Haoran Wang, Mingzi Zhang, Makoto Ohta, and Hitomi Anzai : Prediction of 3D Cardiovascular Hemodynamics before and after Coronary Artery Bypass Surgery via Deep Learning, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS9-6, (2020), pp. 300-301.
  12. M. Decroocq, C. Frindel, M. Ohta, G. Lavoue : Meshing Arterial Networks From Manually Extracted Centerlines, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS9-13, (2020), pp. 314-315.
  13. Kohei Mitsuzuka, Yujie Li, Toshio Nakayama, Hitomi Anzai, Wang Haoran, Makoto Ohta, Simon Tupin : CFD Analysis of the Effect of Flush Flow Condition on Angioplasty Visibility, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS9-16, (2020), pp. 321-322.
  14. Hanbing Zhang, Sicong Liu, Aike Qiao, Hongfang Song, Wenyu Fu, Hitomi Anzai, Makoto Ohta : An Approach to Solve the Problem of Nonuniform Corrosion of Biodegradable Stent, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS9-17, (2020), pp. 323-324.
  15. Simon Tupin, Makoto Ito and Makoto Ohta : Permeability-Microstructure Relationship in Cancellous Bone, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS14-4, (2020), p. 413.
  16. Simon Tupin and Karim Mazeau : Optimization of blood mimicking fluids optical and rheological properties, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-1, (2020), p. 2.
  17. Simon Tupin and Khalid M. Saqr : Development of averaged geometries for CFD benchmarking of intracranial aneurysmal flow, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-2, (2020), p. 3.
  18. Aike Qiao, Hanbing Zhang, Sicong Liu, Hongfang Song, Wenyu Fu, Hitomi Anzai, and Makoto Ohta : New Index for the Evaluation of Coupling between Stent Degradation and Vessel Remodeling, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-3, (2020), pp. 4-5.
  19. Narendra Kurnia Putra, Johanna Mulianny, Bonfilio Nainggolan, Tomo Kinoshita, Makoto Ohta, Suprijanto, and Hitomi Anzai : Computational Simulation on Improving Intravascular Treatment Device' s Performance, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-4, (2020), pp. 6-7.
  20. Gaku Tanaka, Ryuhei Yamaguchi, Tomoaki Yamazaki, Nadia S. Shafii, Hitomi Anzai, Kahar Osman, and Makoto Ohta : Hemodynamics of Full-Scale Patient-Specific Aneurysm Model in Cerebral Artery, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-5, (2020), pp. 8-9.
  21. Kenji Etchuya, Makoto Ohta, Yuri Mukai : Development of Sugar Type Distribution by

- Glycosylation Based on Protein Subcellular Localization, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-6, (2020), pp. 10-11.
22. Xiaorui Song, Xuezhen Wang, Shigang Wang, Chunyu Zhu, Gaoyang Li, Hitomi Anzai, Aike Qiao, and Makoto Ohta : A Machine-learning Approach for Computation of Cardiovascular Function Parameters from Pulse Wave of Limbs, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-8, (2020), pp. 13-14.
  23. Yuri Mukai, Tatsuki Kikegawa, Makoto Ohta, and Kenji Etchuya : The Role of Signal-anchor Region of Type II Transmembrane Protein in Subcellular Localization, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-9, (2020), p. 15.
  24. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Toshiyuki Hayase, Jun Ishimoto, Makoto Ohta, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Satoshi Uehara, Suguru Miyauchi, and Hitomi Anzai : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-17, (2020), p. 27.
  25. Naohiro Kobayashi, Ryota Nagano, Makoto Ito, Yasutomo Shimizu, Simon Tupin, Makoto Ohta : Development and Evaluation of PVA-H 3D Printed Blood Vessel Biomodels with Several Stiffness, International Mechanical Engineering Congress and Exposition (IMECE2020), (2020).
  26. Zi Wang, Narendra Kurnia Putra, Kako Yamasaki, Naofumi Ohtsu, Hisatoshi Kobayashi, Makoto Ohta : Endothelial Cells Distribution on the Stent Strut with Surface Treatment after the Flow Exposure, The 4th Symposium for The Core Research Cluster for Materials Science and the 3rd Symposium on International Joint Graduate Program in Materials Science "Create New Value of Materials Science through Broad Collaboration", (2020).
  27. Yutaro Kohata, Hitomi Anzai, Makoto Ohta, Meghane Decroocq, Carole Frindel, Simon Rit : A study on Optical Flow Method for Hemodynamics Estimation, Proc. 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, (2020).
  28. Kazuki Takeda, Hitomi Anzai, Mingzi Zhang, Kohei Mitsuzuka, Wang Haoran, Ai Kajiyama, Makoto Ohta : CFD analysis of AVF for hemodialysis, Proc. 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, (2020).
  29. Tomoaki Yamazaki, Ryuhei Yamaguchi, Gaku Tanaka, Makoto Ohta : Flow characteristics in Full-scale Patient Specific Aneurysm in Basilar Artery, Proc. 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, (2020).
  30. Nadia Shaira Shafii, Ryuhei Yamaguchi, Ahmad Zahran Md Khudzari, Makoto Ohta, Kahar Osman : One way characteristics in Patient Specific Aneurysm in MCA, Proc. 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, (2020).
  31. Hitomi Anzai, Mingzi Zhang, Narendra Kurnia Putra, Makoto Ohta : Optimization of stent structure based on blood flow simulation, Proc. 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, (2020).
  32. Fangjia Pan, Makoto Ohta, Hitomi Anzai, Shunji Mugikura, Naoko Mori : The influence brought by specific boundary conditions on vascular simulations, Proc. 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, (2020).
  33. Ryuhei Yamaguchi, Tomoaki Yamazaki, Nadia Shaira Shafii, Gaku Tanaka, Makoto Ohta : WSS and Frequency Characteristics in Patient-Specific Aneurysm in MCA, Proc. 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, (2020).

#### 国内会議での発表

1. 太田信 : (骨)モデルの国際標準を進めるWG14への参加の勧め, 医用立体モデルコンソーシアム 2020年度総会・講演会, (2020).
2. 戴晨鳴, 吉田洋, 松永忠雄, 鶴岡典子, 于凱鴻, 清水康智, 太田信, 庄島正明, 高嶋一登, 原田香奈子, 益田泰輔, 新井史人, 芳賀洋一 : マイクロセンサを搭載した血管モデル, 生体医工

学シンポジウム2020, (2020).

3. 太田信, Tupin Simon, 安西眸, 于凱鴻, Zhang Mingzi, 戸塚厚, 小助川博之: 生体組織モデルを用いた医療機器開発へ参加のお誘い, 第61回日本脈管学会総会, (2020).
4. 太田寛人, 高嶋一登, 芳賀洋一, 戴晨鳴, 太田信, 庄島正明: 血管内治療デバイス留置シミュレータの開発 (デバイスパラメータの影響), 日本機械学会第31回バイオフィロンティア講演会, 2C11, (2020).
5. M. S. S. Hashuro, Simon Tupin, 井上浩介, 早瀬敏幸, 太田信: 超音波血管撮像用PVA-Hモデルの開発, 日本超音波医学会第93回学術集会, 1-04(c1)-2, (2020).
6. 池谷直紀, 山崎智皓, 田中学, 山口隆平, 太田信: 変形を伴う中大脳動脈瘤内の流れの挙動, 日本機械学会第31回バイオフィロンティア講演会講演論文集, 1B15, (2020).
7. 山崎智皓, 岡崎陽大, 田中学, 太田信, 石田藤磨, 山口隆平: 4次元血管造影法に基づく脳底動脈瘤における血流挙動の数値解析, 日本機械学会第31回バイオフィロンティア講演会講演論文集, 1B19, (2020).
8. 大石卓弥, 高嶋一登, 葭仲潔, 于凱鴻, 太田信, 森浩二, 当麻直樹: 血管内治療デバイス留置シミュレータの開発 (コイル接触力とカテーテルの動作の評価), 日本機械学会第31回バイオフィロンティア講演会講演論文集, 2C13, (2020).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 岡本吉弘, 庄島正明, 新妻邦泰, 太田信, 植松美幸, 迫田秀行, 配島由二: コイル塞栓術における脳血管内治療医の注視点の特徴と経験症例数との関係, 人工臓器 (日本人工臓器学会), Vol. 49, No. 2, (2020).

#### A.4 航空宇宙流体力学研究分野 (Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

##### オリジナル論文 (英語)

1. Ryoichi Yoshimura, Aiko Yakeno, Shigeru Obayashi, Takashi Misaka: Application of observability Gramian to targeted observation in WRF data assimilation, *Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography*, Vol. 72, No. 1, (2020), pp. 1-11.
2. Takayoshi Kubota, Yusuke Mizuno, Shun Takahashi, Ryota Asa, Reina Sagara, Yuji Kodama, Shigeru Obayashi: Prediction of Rubber Friction on Wet and Dry Rough Surfaces Using Flow Structure Coupling Simulation, *Mechanisms and Machine Science*, Vol. 75, (2020), pp. 449-463.
3. Ryota Kikuchi, Takashi Misaka, Shigeru Obayashi: Real-Time Prediction of Wind and Atmospheric Turbulence Using Aircraft Flight Data, *Mechanisms and Machine Science*, Vol. 75, (2020), pp. 475-487.
4. Takayuki Nagata, Mamoru Hosaka, Shun Takahashi, Ken Shimizu, Kota Fukuda, Shigeru Obayashi: A simple collision algorithm for arbitrarily shaped objects in particle-resolved flow simulation using an immersed boundary method, *International Journal for Numerical Methods in Fluids*, Vol. 92, No. 10, (2020), pp. 1256-1273.
5. Shoko Sawada, Takayuki Itoh, Takashi Misaka, Shigeru Obayashi, Tobias Czauderna and Kingsley Stephens: Streamline pair selection for comparative flow field visualization, *Visual Computing for Industry, Biomedicine, and Art*, Vol. 3, No. 1, (2020), pp. 1-12.
6. Masahide Kuwata, Sho Yokota, Hideo Sawada, Yoshiaki Abe, Aiko Yakeno, Taku Nonomura, Keisuke Asai, Shigeru Obayashi: Drag Coefficients of Circular Cylinders with Fineness Ratios of less than 0.50 measured by 0.1 and 0.3 m Magnetic Suspension and Balance Systems, 2020 American Institute of Aeronautics and Astronautics Forum, (2020).
7. Ryoichi Yoshimura, Aiko Yakeno, Shigeru Obayashi, Takashi Misaka, Ryota Kikuchi: Data Assimilation for Clear Air Turbulence by Upstream LIDAR Observation, 2020 American Institute of Aeronautics and Astronautics AVIATION Forum, ASE-05, (2020).
8. Takuto Kobayashi, Kazuya Seo, Shoya Kaneda, Kasumi Sasaki, Kento Shinji, Shogo Oyama, Hiroyuki Okuizumi, Yasufumi Konishi, Hiroaki Hasegawa and Shigeru Obayashi: Measurement of the Aerodynamic Forces Acting on a Non-Spinning Javelin Using an MSBS, Proceedings of the 13th conference of the International Sports Engineering Association (ISEA 2020),

Online, Vol. 49, (2020), 144.

9. Yuki Kataoka, Hiroaki Hasegawa, Masahide Murakami, Kazuya Seo and Shigeru Obayashi : Flow Behavior Caused by Air Permeability of Ski Jumping Suit Fabric, Proceedings of the 13th conference of the International Sports Engineering Association (ISEA 2020), Online, Vol. 49, (2020), 109.

#### オリジナル論文 (英語以外)

1. 石出忠輝, 高木保鑑, 大坪咲智, 下山幸治, 大林茂 : 複数の前縁フラップの組合せによるデルタ翼空力特性の改善, 実験力学, Vol. 20, No. 2, (2020), pp. 101-108.

#### 国際会議での発表

1. Shota Morita, Aiko Yakeno, Christophe Bogey, Shigeru Obayashi : Application of the modal decomposition technique to a subsonic jet numerical database, Abstract Book of LyonSE&N - ELyT Workshop 2020, P2, (2020), pp. 72-74.
2. Y. Abe, S. Yokota, T. Nonomura, H. Sawada, A. Yakeno, K. Asai, S. Obayashi : Aerodynamic Characteristics of Circular Cylinders with Fineness Ratios Lower than 0.5 Measured by a Magnetic Suspension and Balance System, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS6-3, (2020), pp. 238-239.
3. M. Horiguchi, Y. Saito, T. Nonomura, K. Asai, Y. Konishi, H. Okuizumi, H. Sawada, S. Obayashi : Wind-tunnel Experiment of Square-Cylinder Model in 1.0-m Magnetic Suspension and Balance System, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS6-6, (2020), p. 245.
4. S. Morita, A. Yakeno, C. Bogey, S. Obayashi : Clarification of Flow Structure Using DMD for Aeroacoustics of a Subsonic Jet Related Flow Instability, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-44, (2020), pp. 569-570.
5. R. Inamura, A. Yakeno, S. Obayashi, N. Watanabe, N. Kurimoto, S. Skeen : Prediction of Spray Field Using Data Assimilation of Schlieren Image Velocimetry, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-51, (2020), pp. 583-584.
6. Daisuke Yariwake, Yuki Kamiyama, Edyta Dzieminska, Aiko Yakeno, Yoshiaki Abe, Shigeru Obayashi : 2D Numerical Analysis of Propeller-Wing Interaction with Morphing Flap, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-65, (2020), pp. 613-614.
7. H. Yamashita, B. Kern, S. Obayashi, T. Misaka, T. Ukai : Sonic-boom Evaluation in Realistic Atmospheres: Introduction of the SEIRA Project, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-29, (2020), p. 47.
8. K. Chiba, H. Ishikawa, Y. Oba, S. Obayashi : Integrated Analysis of an Operating Jet Engine with an Airframe - A First Attempt, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-33, (2020), pp. 54-55.
9. D. Sasaki, R. Naganuma, T. Takase, N. Hayashi, K. Mizumoto, T. Akasaka, M. Okamoto, S. Takahashi, S. Obayashi, K. Shimoyama : Study on Aerodynamic Effect of Corrugation at Low Reynolds Numbers, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-34, (2020), pp. 56-57.
10. C. Lai, H. Fu, Z. Ling, Y. Zhou, S. Obayashi : Numerical Study on Backward-facing Step Flow Separation Control by SDBD Plasma Aerodynamic Actuation, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-35, (2020), pp. 58-59.
11. S. Morizawa, R. Sakai, R. Kikuchi, D. Yamabata, S. Obayashi : Proposal for the Transportation System with a Roadable Aircraft between Isolated Islands in Okinawa, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-36, (2020), pp. 60-61.

12. S. Hamada, A. Yakeno, B. Nugroho, S. Obayashi : Ultra-fine Surface Roughness Effect on Boundary Layer Transition, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-37, (2020), p. 62.
13. S. Nara, Y. Kawamoto, S. Takahashi, S. Obayashi : Non-newtonian Multiphase Flow Using Immersed Boundary Method, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-38, (2020), pp. 63-64.
14. T. Ishide, Y. Takagi, S. Otsubo, H. Izumi, K. Shimoyama, S. Obayashi : Development of a Small Birdlike High-performance Flying Robot, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-39, (2020), pp. 65-66.
15. Y. Kamiyama, D. Yariwake, E. Dzieminska, A. Yakeno, Y. Abe, S. Obayashi : Investigations on Aerodynamic Effect of Morphing Flap and Distributed Propulsion System, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-40, (2020), pp. 67-68.
16. Y. Kataoka, H. Hasegawa, K. Seo, S. Obayashi : Improvement of Aerodynamics of Objects Clothed with Air Permeable Fabrics, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-41, (2020), pp. 69-70.
17. Shingo Hamada, Aiko Yakeno, Shigeru Obayashi, Bagus Nugroho : Small wavy roughness effect on T-S wave and three-dimensional transition by Direct Numerical Simulation, 73rd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, (2020).

#### 国内会議での発表

1. 大谷清伸, 小川俊広, 丹波高裕, 杉山勇太: 衝撃波圧力低減に関わる水液滴と衝撃波干渉現象, 2019年度衝撃波シンポジウム, 2B2-3, (2020).
2. 大谷清伸, 小川俊広, 中川敦寛, 阿部淳: 爆風に伴う衝撃波圧力からの防御方法に関する基礎研究, 2019年度衝撃波シンポジウム, 1B1-4, (2020).
3. 大林茂: 可視化応用, 公開シンポジウム 科学的知見の創出に資する可視化 (4): 「6 エリアモデルと新たな計算パラダイム」, (2020).
4. 吉村僚一, 焼野藍子, 菊地亮太, 三坂孝志, 大林茂: ライダ観測データ同化を用いた乱気流数値計算手法の開発, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, ACG58-P02, (2020).
5. 大谷清伸, 小川俊広, 丹波高裕, 杉山勇太: 水液滴との干渉による衝撃波低減に関する研究, 混相流シンポジウム2020, 0076, (2020).
6. 大谷清伸, 小川俊広, 中川敦寛, 阿部淳: 円管内形状の異なる閉空間内発生水中衝撃波挙動に関する研究, 日本機械学会2020年度年次大会, J02405, (2020).
7. 野本京佑, 焼野藍子, 大林茂: 1A12 BOXFUN及びFaSTARによるNASA-CRMの空力解析, 流体力学講演会/航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム2020オンライン, (2020).
8. 大林茂: 航空機設計とシミュレーション, 武蔵野大学数理工学シンポジウム2020, (2020).
9. 大林茂: 設計に役立つ最適化とは, 第5回E0Iシンポジウム (オンライン), (2020).
10. 大谷清伸, 小川俊広, 阿部淳, 中川敦寛: 多層網媒体との干渉による衝撃波低減に関する研究, 火薬学会2020年度秋季研究発表会, 29, (2020).
11. 吉村僚一, 鈴木健斗, 焼野藍子, 大林茂, 菊地亮太, 伊藤純至: 2014年12月16日に発生した晴天乱気流事例のLES解析, 第22回非静力学モデルに関するワークショップ, (2020).
12. 片岡裕樹, 長谷川裕晃, 村上正秀, 瀬尾和也, 大林茂: 通気性パッチワークスキージャンプスーツの空力改善への可能性, 日本機械学会シンポジウム: スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス2020, B-5-3, (2020).
13. 佐々木香澄, 小西康郁, 奥泉寛之, 大林茂: 多目的遺伝的アルゴリズムを用いたターボジャブにおける最適投擲条件の探索, 日本機械学会シンポジウム: スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス2020, B-6-3, (2020).
14. 焼野藍子: 壁乱流の秩序構造発生のダイナミクスと予測制御, 大阪大学MMDSモデリング部門ワークショップ「工学と数学の接点を求めて」, (2020).
15. 四方一真, 田中直樹, 高橋幸一, 小川俊広, 大谷清伸, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 深宇宙からのサンプルリターンに向けた次世代再突入カプセルの弾道飛行装置を用いた自由飛行試

験, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).

16. 吉村僚一, 鈴木健斗, 焼野藍子, 大林茂, 菊地亮太, 伊藤純至: 2014年12月16日に発生した晴天乱気流事例のWRF-LESによる解析, 日本気象学会東北支部気象研究会, (2020).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 岩渕秀, 焼野藍子, 大林茂, 吉村僚一, 菊地亮太: 羽田空港の格納庫後流中を飛行する着陸機の安全性の研究, ながれ, Vol. 39, No. 2, (2020), pp. 80-83.
2. 大林茂: フルードインフォマティクス2.0, 日本機械学会流体工学部門講習会No.19-348講習会「流体とインフォマティクス」, (2020).
3. 大林茂: 特論「多目的設計探査の考え方 -飛行機から家電まで-」, 一般財団法人日本科学技術連盟講習会「モノづくりにおける問題解決のためのデータサイエンス設計コース」, (2020).
4. 大林茂: 実験とシミュレーションを繋ぐデータ同化の可能性, 実験家のためのデータ駆動科学オンラインセミナー「実験とシミュレーションを繋ぐデータ同化」, (2020).
5. 焼野藍子: データ同化を適用した事例紹介, 実験家のためのデータ駆動科学オンラインセミナー「実験とシミュレーションを繋ぐデータ同化」, (2020).
6. 大林茂: フルードインフォマティクス2.0, 日本機械学会第370回講習会「実務教育のための流体解析技術の基礎と応用」(ネット配信WebEX), (2020).

### A.5 宇宙熱流体システム研究分野 (Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

#### オリジナル論文 (英語)

1. Hiroshi Tokutake, Koji Fujita, Akira Oyama, Hiroki Nagai: Attitude Estimation using Thermopile Sensors on Mars Airplane Balloon Experiment-1 (MABE-1), Transactions of the JSASS / Aerospace Technology Japan, Vol. 18, No. 2, (2020), pp. 17-24.
2. Hiroto Tanaka, Issei Mamiya, Hideki Kiritani, Hiroki Nagasawa, Takumi Hirata, Tatsuya Tonai, Hiroki Nagai, Koji Fujita: A Feasibility Analysis of Collaborative Mission Using Mars Airplane and Mars Balloon -Mars aerial-Exploration for Terrestrial and Tropospheric Environment Observation-, Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan, Vol. 18, No. 3, (2020), pp. 64-70.
3. Chih-Yung Huang, Yu-Hsiang Hu, Shaw-An Wan, Hiroki Nagai: Application of pressure-sensitive paint for the characterization of mixing with various gases in T-type micromixers, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol. 156, (2020), 119710.
4. Tsubasa Ikami, Koji Fujita, Hiroki Nagai: Low-Reynolds-Number Flowfield of Wing with Control Surface in Propeller Slipstream, Journal of Aircraft Vol. 58, No. 2, (2020), pp. 228-235.

#### オリジナル論文 (英語以外)

1. 安田陽介, 鍋島史花, 舟越砂穂, 永井大樹: HF0作動液を封入した自励振動ヒートパイプの伝熱性能, 日本機械学会論文集, Vol. 86, No. 890, (2020), 20-00127.

#### 国際会議での発表

1. Kazufumi Uwatoko, Masahiro Kanazaki, Hiroki Nagai, Koji Fujita, Akira Oyama: Blade Element Theory Coupled with CFD Applied to Optimal Design of Rotor for Mars Exploration Helicopter, Proceedings of AIAA Scitech 2020, AIAA 2020-1284, (2020).
2. Daisuke Yorita, Jonathan Lemarechal, Christian Klein, Koji Fujita, Hiroki Nagai: Transition Detection Methods in a Pitch-sweep Test by means of TSP using Lifetime and Intensity Measurements, Proceedings of AIAA Scitech 2020, AIAA-2020-0296, (2020).
3. Shota Taniguchi, Akira Oyama, Masato Okamoto, Masayuki Anyoji, Koji Fujita, Hiroki Nagai: Experimental and RANS analysis of Full Mars Airplane Configurations, Proceedings of AIAA Scitech 2020, AIAA 2020-2224, (2020).
4. Tsubasa Ikami, Koji Fujita, Hiroki Nagai, Daisuke Yorita: Measurement of Boundary Layer Transition on Oscillating Airfoil using cntTSP in Low Speed Wind Tunnel, Proceedings of AIAA Scitech 2020, AIAA-2020-0294, (2020).
5. Masayuki Anyoji, Daiju Numata, Hiroki Nagai, Keisuke Asai: Experimental Studies on Effects of Mach Number and Specific Heat Ratio on Low-Reynolds-Number Airfoils,

- Proceedings of AIAA Scitech 2020, (2020).
6. Koji Fujita, Hilal Karaca, Hiroki Nagai : Parametric Study on Mars Helicopter for Pit Crater Exploration, Proceedings of AIAA Scitech 2020, AIAA 2020-1734, (2020).
  7. Daiki Kurihara, Steve Claucherty, Joe Gonzales, Hirotaka Sakaue, Hideki Kiritani, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Surface Pressure Measurements over a Free Flight Object in a Ballistic Range Facility using Two-Color Pressure-Sensitive Paint, Proceedings of AIAA Scitech 2020, AIAA 2020-0123, (2020).
  8. Hideki Kiritani, Naoki Tanaka, Kiyonobu Ohtani, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Transonic Flow Field Analysis of a Free Flight Capsule using Ballistic Range, Proceedings of AIAA Scitech 2020, AIAA 2020-1990, (2020).
  9. Keisuke Otsuka, Yinan Wang, Koji Fujita, Hiroki Nagai, Kanjuro Makihara : Deployable Wing Model Using ANCF and UVLM: Multibody Dynamic Simulation and Wind Tunnel Experiment, Proceedings of AIAA Scitech 2020, AIAA 2020-1678, (2020).
  10. Ipei Takahashi, Koji Fujita : Deformation Mechanism Formulation of Differential-Stiffness-Films-Laminated Pouch Motor, 2020 IEEE/SICE International Symposium on System Integrations, (2020).
  11. Seiki Chiba, Mikio Waki, Koji Fujita, Koji Ono, Yoshihiro Takikawa, Ryu Hatano, Yoshihiro Tanigawa, Shoma Tanaka : The Challenge of Controlling a Small Mars Exploration Plane, Proceedings of SPIE 11375, Electroactive Polymer Actuators and Devices (EAPAD) XXII, (2020).
  12. Hiroki Nagai, Takumi Hirata, Koji Fujita : Design Study for Large Isothermal Evaporator mounted on Two-Phase Mechanically Pumped Fluid Loop, Proceedings of 50th International Conference on Environmental Systems, (2020).
  13. Hiroto Tanaka, Takashi Misaka, Hiroki Nagai : Data Assimilation Applied Thermal Analysis of Mars Airplane for High-Altitude Flight Test (MABE2), Proceedings of 50th International Conference on Environmental Systems, ICES-2020-308, (2020).
  14. S. Chiba, M. Waki, J. Changqing, K. Fujita : Possibilities for a novel wave power generator using dielectric elastomer (High efficiency artificial muscle generator becoming feasible), Proceedings of the 39th International Conference on Ocean, Offshore & Arctic Engineering 2020, (2020).
  15. Xinyu Chang, Takuya Adachi, Kimihide Odagiri, Hiroyuki Ogawa, Hiroki Nagai : Design study of cryogenic loop heat pipe for space application, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, GS1-7, (2020), pp. 68-69.
  16. K. Otsuka, S. Dong, Y. Wang, K. Fujita, H. Nagai, K. Makihara : Flexible Wing Fluid-Structure Interaction Model Coupling Unsteady Vortex Lattice Method and Absolute Nodal Coordinate Formulation, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, GS1-13, (2020), pp. 76-77.
  17. K. Fujita, K. Takahashi, H. Nagai : Preliminary Evaluation of Permeability Effect on Membrane Wing at Low Reynolds Number, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, GS1-15, (2020), pp. 80-81.
  18. R. Asato, T. Adachi, X. Chang, K. Fujita, H. Nagai : System Analysis of a Two-Phase Mechanically Pumped Fluid Loop with a Heat Pump for Spacecraft, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-1, (2020), pp. 478-479.
  19. K. Sone, K. Fujita, H. Nagai : Gravity Effect on Operating Characteristics of CEOHP by Numerical Simulation, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-16, (2020), pp. 508-509.
  20. Hiroto Tanaka, Hiroki Nagai : Sensitivity Analysis of Observation Point for Data Assimilation : Application to Thermal Analysis of Pseudo Small Satellite, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-19, (2020), pp. 514-515.

21. T. Ikami, K. Fujita, H. Nagai : Evaluation of Boundary Layer Transition Positions on Pitching Airfoil for Unsteady cntTSP Measurement, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-20, (2020), pp. 516-517.
22. A. Yamaguchi, K. Fujita, H. Nagai : Experimental Investigation on Rotor Performance of Mars Helicopter for Pit Crater Exploration, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-24, (2020), pp. 523-524.
23. M. Nomura, K. Fujita, H. Nagai : Evaluation of Dynamic Characteristics of Re-entry Capsule to Reduce Self-excited Oscillation by Wind Tunnel Test, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-25, (2020), pp. 525-526.
24. K. Watanabe, T. Adachi, K. Fujita, H. Nagai : Effect of Wettability on Start-up Characteristic of OHP, Proceedings of Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-30, (2020), pp. 536-537.
25. Yoshikatsu Furusawa, Keiichi Kitamura, Hiroki Nagai, Akira Oyama : Numerical Investigation on Three-Dimensional Flow Structure over Fixed Wing within Propeller Slipstream, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-31, (2020), pp. 538-543.
26. Y. Yoshizane, K. Fujita, H. Nagai : Numerical Study of Compressibility of Airfoil Characteristics in Low Reynolds Number Flow, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-35, (2020), pp. 551-552.
27. K. Hayashi, K. Takahashi, K. Fujita, H. Nagai : Investigation of the Effect of Propeller Thickness-wise Position on Aerodynamic Performance in Fixed Wing at Low Reynolds Number, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-36, (2020), pp. 553-554.
28. N. Tanaka, H. Nagai, K. Fujita : An attempt to Measure Pressure Distribution on a Free-Flight Object, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-39, (2020), pp. 559-560.
29. T. Adachi, K. Fujita, H. Nagai, S. Takahashi : A Parametric Study for Avoiding Temperature Oscillation of a Loop Heat Pipe, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-43, (2020), pp. 567-568.
30. B. Lee, K. Fujita, H. Nagai : Characteristics of Flexible Membrane Wing for Micro Mars Airplane, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-46, (2020), pp. 573-574.
31. D. Kurihara, J. Gonzales, H. Sakaue, N. Tanaka, K. Yomo, K. Fujita, H. Nagai : Surface Pressure Measurements using Two-Color PSP over a Free Flight Object in a Ballistic Range Facility-2, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-52, (2020), pp. 91-92.
32. Hiroki Nagai, Hiroto Tanaka, Takashi Misaka : Establishment of High-accuracy Analysis Method of Spacecraft Thermal System Using Data Assimilation (2), Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-53, (2020), pp. 93-94.
33. H. Nagai, K. Fujita, A. Yamaguchi, A. Oyama, K. Yonezawa, K. Kitamura, Y. Furusawa, M. Sato, M. Kanazaki : Study of Coaxial Inversion Rotor Aimed at Realizing Mars Helicopter (3), Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-54, (2020), pp. 95-96.
34. Kaoru Takemura, Shotaro Nara, Shun Takahashi, Hiroki Nagai, Takuya Adachi : Development of Prediction Model for Heat Pipe Performance Using One Dimensional Discrete Bubble Model, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-55, (2020), pp. 97-98.
35. M. Kanazaki, H. Kittaka, K. Fujita, H. Nagai : Efficient Flight Simulation of MABE-2 Toward

- Global Trajectory Optimization, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-56, (2020), pp. 99-100.
36. M. Yamagishi, Y. Yahagi, M. Ota, Y. Hirose, S. Udagawa, T. Inage, S. Kubota, K. Fujita, K. Ohtani, H. Nagai : Qualitative Density Measurement of Wake Region behind Re-entry Capsule: Improvements in Accuracy of 3D Reconstruction by Evaluating the View-Angle of Measurement System, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-57, (2020), pp. 101-102.
  37. Michiko Ahn Furudate, Dongoh Seo, Bok Jik Lee, Nomura Masayuki, Hiroki Nagai: Numerical simulation of flowfields over Mars entry capsules II, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-58, (2020), p. 103.
  38. Satoshi Katayama, Yu Matsuda, Yasuhiro Egami, Tsubasa Ikami, Hiroki Nagai : Development of PSP Measurement Technique Using Structured Illumination, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-59, (2020), pp. 104-105.
  39. Seoeum Han, Bok Jik Lee, Michiko Ahn Furudate, Nomura Masayuki, Hiroki Nagai : Numerical Study on Transonic Flow Characteristics over Return Capsules, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-60, (2020), pp. 106-107.

#### 国内会議での発表

1. 藤田昂志, 永井大樹, 大山聖, 藤田和央 : MACO計画における飛行機を用いたRSL観測の可能性, 第20回宇宙科学シンポジウム, (2020).
2. 柴野靖子, 澤田健一郎, 西城大, 金城富宏, 小田切公秀, 小川博之, 長野方星, 永井大樹 : 将来ミッションに向けた高性能熱制御デバイスの研究, 第20回宇宙科学シンポジウム, (2020).
3. 永井大樹 : 自由飛行するカプセルの遷音速領域における後流の時空間構造の特徴抽出解析, 令和元年度航空宇宙空力シンポジウム講演論文集, 2L4, (2020).
4. 藤田昂志 : 概念設計による火星ヘリのプロペラ構成の評価, 第2回火星ヘリコプター研究会, (2020).
5. 桐谷英樹, 永井大樹, 藤田昂志, 大谷清伸 : 弾道飛行装置実験により自由飛行するカプセルの遷音速域における後流の時空間構造の特徴抽出, 2019年度衝撃波シンポジウム, (2020).
6. 山口敦士, 藤田昂志, 永井大樹 : 低レイノルズ数領域における三角翼を用いた同軸反転ロータの空力性能, 日本航空宇宙学会北部支部2020年講演会, JSASS-2020-H17, (2020).
7. 高橋俊, 奈良祥太郎, 長島弘明, 竹村薫, 安達拓矢, 永井大樹, 岡崎峻, 福家英之 : ヒートパイプの流動予測に向けた気泡モデルの開発, 第57回日本伝熱シンポジウム, E124, (2020).
8. 安達拓矢, 藤田昂志, 永井大樹, 高橋俊 : ループヒートパイプにおける凝縮を伴う二相流の非定常解析, 第57回日本伝熱シンポジウム, E134, (2020).
9. 曾根航平, 藤田昂志, 永井大樹 : 数値計算による非ループ型と閉ループ型自励振動ヒートパイプの比, 第57回日本伝熱シンポジウム, E221, (2020).
10. 永井大樹, 長澤滉生, 渡邊健斗, 曾根航平 : ターン数の違いによる自励振動ヒートパイプの性能評価, 第57回日本伝熱シンポジウム, E222, (2020).
11. 安達拓矢, 藤田昂志, 永井大樹, 高橋俊 : ループヒートパイプにおける温度振動の発生条件解明に向けた数値解, 混相流シンポジウム2020, (2020).
12. 曾根航平, 藤田昂志, 永井大樹 : ループ型および非ループ型自励振動ヒートパイプの内部特性調査, 混相流シンポジウム2020, (2020).
13. 渡邊健斗, 藤田昂志, 永井大樹 : 自励振動ヒートパイプのターン数と内部流動特性との関係, 混相流シンポジウム2020, (2020).
14. 関本諭志, 藤田昂志, 藤井孝藏 : DBD-PAの小型航空機適用に向けた片翼模型の風洞試験, 2020年度日本機械学会年次大会講演論文集, J11109, (2020).
15. 森重聡一郎, 山崎遊野, 松田佑, 伊神翼, 永井大樹, 江上泰広 : 非定常PSP計測における固有直行分解と動的モード分解のノイズ除去効果, 第48回可視化情報シンポジウム, 009, (2020).
16. 伊神翼, 藤田昂志, 永井大樹, 松田佑, 山崎遊野, 江上泰広 : 非定常PSP計測における動的モー

- ド分解のデータ取得条件の調査, 第48回可視化情報シンポジウム, 037, (2020).
17. 江上泰広, 長谷川敦也, 松田佑, 伊神翼, 永井大樹: ルテニウム型高速応答感圧塗料を用いた低速流れ場の微小圧力変動計測, 流体力学講演会/航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム2020オンライン, 1B08, (2020).
  18. 藤田昂志, 高橋幸一, 永井大樹: 通気性を有する膜翼のレイノルズ数10000オーダーにおける空力特性, 流体力学講演会/航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム2020オンライン, 3A13, (2020).
  19. 大山聖, 永井大樹: 大気球を利用した火星飛行機の高高度飛行試験MABE2, 第64回宇宙科学技術連合講演会, 1D01, (2020).
  20. 田中寛人, 田昂志, 大山聖, 永井大樹: 火星飛行機の高高度実証試験(MABE-2)における機体システムの熱解析, 第64回宇宙科学技術連合講演会, 1D02, (2020).
  21. 谷口翔太, 橋高洋人, 金崎雅博, 永井大樹, 大山聖, 藤田昂志, 安養寺正之, 岡本正人: MABE2における空力モデルの構築, 第64回宇宙科学技術連合講演会, 1D03, (2020).
  22. 藤田昂志, 大山聖, 久保大輔, 永井大樹: 光学式モーションキャプチャによる慣性センサの精度評価, 第64回宇宙科学技術連合講演会, 1D04, (2020).
  23. 古澤善克, 北村圭一, 永井大樹, 大山聖: 進行率が異なる場合のプロペラ後流が固定翼に与える影響の変化に関する数値解析, 第64回宇宙科学技術連合講演会, 1D06, (2020).
  24. 橋高洋人, 金崎雅博, 藤田昂志, 永井大樹: 大気球試験機の空力飛行シミュレーションに基づく大域的飛行・空力制御の最適化, 第64回宇宙科学技術連合講演会, 1D07, (2020).
  25. 李本茂, 藤田昂志, 永井大樹: 展開式膜翼を用いた超小型火星飛行機のプロトタイプ設計, 第64回宇宙科学技術連合講演会, 1D08, (2020).
  26. 永井大樹: マーズショットPLUS-火星の空を翔る超小型飛行機による新たな探査手段の提案- , 第64回宇宙科学技術連合講演会, 1D09, (2020).
  27. 山口敦士, 藤田昂志, 永井大樹, 金崎雅博, 米澤宏一: 火星ヘリコプタ実現に向けた同軸反転ロータの空力性能に対する翼型の影響, 第64回宇宙科学技術連合講演会, 1D13, (2020).
  28. 永井大樹, 長野方星, 澤田健一郎, 松本貫: 軽量・無電力型高機能熱制御デバイスの軌道上実証(2), 第64回宇宙科学技術連合講演会, 4C10, (2020).
  29. 伊神翼, 藤田昂志, 永井大樹: ピッチスイープする翼を用いたcntTSPの時間応答性の調査, 第16回学際領域における分子イメージングフォーラム, (2020).
  30. 伊神翼, 藤田昂志, 永井大樹, 松田佑, 江上泰広: 非定常PSP計測でのデータ取得条件が動的モード分解に与える影響の調査, 第16回学際領域における分子イメージングフォーラム, (2020).
  31. 片山哲, 松田祐, 江上泰広, 伊神翼, 永井大樹: 構造化照明を用いた感圧塗料計測実験の提案, 第16回学際領域における分子イメージングフォーラム, P7, (2020).
  32. 大山聖, 永井大樹, 藤田昂志, 安養寺正之, 岡本正人, 金崎雅博, 高野敦, 竹内伸介, 安部明雄, 佐々修一, 満武勝嗣, 得竹浩: 第2回火星飛行機高高度飛行試験(MABE2)の準備状況(その2), 大気球シンポジウム, (2020).
  33. 林孝亮, 高橋幸一, 藤田昂志, 永井大樹: 低レイノルズ数でプロペラ後流が固定翼の層流剥離泡形成に与える影響の調, 第58回飛行機シンポジウム, JSASS-2020-5048, (2020).
  34. 常新雨, 藤田昂志, 永井大樹: 電動航空機モーターの熱制御を目指した2相メカニカルポンプの熱解析モデルの構築, 第58回飛行機シンポジウム, (2020).
  35. 伊神翼, 藤田昂志, 永井大樹: 非定常cntTSP計測における迎角振動翼での境界層遷移位置評価手法の比較, 第58回飛行機シンポジウム, (2020).
  36. 松原幸世, 藤田昂志, 永井大樹: CFRP埋め込み型自励振動ヒートパイプの熱輸送特性に関する数値シミュレーション, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).
  37. 田中寛人, 永井大樹, 藤田昂志, 小川博之: Deep Neural Networkを用いた宇宙機システムの熱コンダクタンス推定, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).
  38. 安達拓矢, 藤田昂志, 永井大樹: ループヒートパイプの蒸発器コア内における相変化現象の数値解析, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).
  39. 吉實優子, 伊神翼, 藤田昂志, 永井大樹: 火星希薄大気を模擬した低レイノルズ数領域におけるピッチ振動する翼の空力特性, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).
  40. 安里輪, 安達拓也, 常新雨, 藤田昂志, 永井大樹, 岡崎峻, 岡本篤: 月惑星探査のための二相

メカニカルポンプルーブシステム蒸発器における気液分離試験結果, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).

41. 野村将之, 藤田昂志, 永井大樹: 再突入カプセルの自励振動を軽減する形状の風洞試験における評価, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).
42. 四方一真, 田中直樹, 高橋幸一, 小川俊広, 大谷清伸, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 深宇宙からのサンプルリターンに向けた次世代再突入カプセルの弾道飛行装置を用いた自由飛行試験, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).
43. 濱島優大, 伊神翼, 高橋幸一, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 深宇宙からのサンプルリターンに向けた次世代再突入カプセルの低速域における空力特性, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).
44. 谷口翔太, 橘高洋人, 金崎雅博, 永井大樹, 大山聖, 藤田昂志, 安養寺正之, 岡本正人: 第二回火星飛行機高高度飛行試験へ向けた空力モデルの構築, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).
45. 永井大樹: マーズショットPLUS –超小型火星飛行機による火星探査–, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).
46. 常新雨, 小田切公秀, 安達拓也, 小川博之, 永井大樹: 宇宙機の極低温ミッション用ルーブヒートパイプの設計検討, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).

## A.6 自然構造デザイン研究分野 (Design of Structure and Flow in the Earth Laboratory)

### オリジナル論文 (英語)

1. B. Liu, A. Suzuki, and T. Ito: Estimating the seepage effect of SC-CO<sub>2</sub> and water fracturing with a steady-state flow model: Consider capillary and viscous forces in pore scale, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Vol. 184, (2020), 106483.
2. A. Suzuki, J. Cui, Y. Zhang, S. Uehara, K. Li, R. N. Horne, and T. Ito: Experimental study on nano-/microparticles transport to characterize structures in fractured porous media, *Rock Mechanics and Rock Engineering*, Vol. 53, (2020), pp. 4357-4365.
3. Bailong Liu, Anna Suzuki, Takatoshi Ito: Numerical analysis of different fracturing mechanisms between supercritical CO<sub>2</sub> and water-based fracturing fluids, *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, Vol. 132, (2020), 104385.
4. A. Suzuki, M. Miyazawa, A. Okamoto, H. Shimizu, I. Obayashi, Y. Hiraoka, T. Tsuji, P. K. Kang, and T. Ito: Inferring fracture forming processes by characterizing fracture network patterns with persistent homology, *Computers and Geosciences*, Vol. 143, (2020), 104550.

### 国際会議での発表

1. Anna Suzuki: Characterization of Relationships between Flow and Fracture Structures by Persistent Homology, CO<sub>2</sub> Storage Division, I2CNER International Workshop, Kyushu University Energy Week 2020 (九州大学エネルギーウィーク2020), (2020).
2. A. Suzuki, M. Miyazawa, James Minto, T. Tsuji, T. Ito: Characterization of permeability based on topological data of fracture network, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, (2020).
3. E. K. Bjarkason, A. Suzuki: Dealing with model uncertainty and deficiencies when assimilating thermal breakthrough observations, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, (2020).
4. A. Suzuki, M. Miyazawa, T. Ito, and P. Kang: Estimating flow characteristics of 3D fracture network based on persistent homology, InterPore2020, (2020).
5. E. K. Bjarkason, A. Suzuki: Dealing with model uncertainty and deficiencies in thermal breakthrough models, InterPore 2020, (2020).
6. A. Suzuki: Topological data analysis for flow in porous media, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS14-5, (2020), pp. 414-415.
7. J. Maes, A. Suzuki: Modelling core scale: Investigation of multiscale porosity using 3D printed micromodels, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-31, (2020), pp. 50-51.

8. A. Suzuki, J. Minto : Data-driven modeling of flow in complex structures, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-43, (2020), pp. 73-74.
9. A. Suzuki, R. Horne : Geothermal onsen seminar, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-44, (2020), pp. 75-76.
10. E. K. Bjarkason, R. Nicholson, O. J. Maclaren, A. Suzuki : New parameterization methods for uncertainty quantification of geothermal models, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-45, (2020), pp. 77-78.
11. R. Nicholson, O. J. Maclaren, J. P. O' Sullivan, M. J. O' Sullivan, A. Suzuki and E. K. Bjarkason : Representation of unknown parameters in geothermal model calibration, Proceedings of the 42nd New Zealand Geothermal Workshop, (2020).

#### 国内会議での発表

1. 鈴木杏奈: 温泉地域をアップデートせよ! Waku2コミュニティによる地域資源活用プロセスの最適化, 第3回COI学術交流会, (2020).
2. 鈴木杏奈, 宮澤美幸, 大林一平, 平岡裕章, 伊藤高敏: 岩石内の流れを推定するパーシステントホモロジー, 日本応用数理学会2020年度年会, (2020).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 鈴木杏奈: 温泉で”ワクワク” エネルギー問題解決, エネルギーレビュー, Vol. 40, No. 11, (2020), p. 43.

### A.7 流動データ科学研究分野 (Fluids Engineering with Data Science Laboratory)

#### オリジナル論文 (英語)

1. Pramudita Satria Palar, Lavi Rizki Zuhail, and Koji Shimoyama : Gaussian Process Surrogate Model with Composite Kernel Learning for Engineering Design, AIAA Journal, Vol. 58, No. 4, (2020), pp. 1864-1880.
2. Pradeep Mohanasundaram, Frédéric Gillot, Koji Shimoyama, and Sébastien Besset : Shape Optimization of a Disc-Pad System under Squeal Noise Criteria, SN Applied Sciences, Vol. 2, No. 4, (2020), 547.
3. Yi Xiang, Koji Shimoyama, Keiichi Shirasu, and Go Yamamoto : Machine Learning-Assisted High-Throughput Molecular Dynamics Simulation of High-Mechanical Performance Carbon Nanotube Structure, Nanomaterials, Vol. 10, No. 2, (2020), 2459.
4. Lavi Rizki Zuhail, Kemas Zakaria, Pramudita Satria Palar, Koji Shimoyama, and Rhea Patricia Liem : Gradient-Enhanced Universal Kriging with Polynomial Chaos as Trend Function, 2020 AIAA Science and Technology Forum and Exposition (AIAA SciTech 2020), AIAA-2020-1865, (2020).
5. Tanguy Appriou and Koji Shimoyama : Combined Kriging Surrogate Model for Efficient Global Optimization Using the Optimal Weighting Method, Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO) 2020, (2020), pp. 29-30.
6. Pramudita Satria Palar, Koji Shimoyama, and Lavi Rizki Zuhail : Uncertainty Quantification Methods for Evolutionary Optimization under Uncertainty, Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO) 2020, (2020), pp. 1614-1622.
7. Timothy Man Shui Jim, Ghifari Adam Faza, Pramudita Satria Palar, and Koji Shimoyama : Bayesian Methods for Multi-objective Optimization of a Supersonic Wing Planform, Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO-7) 2020, (2020), pp. 1641-1643.

#### オリジナル論文 (英語以外)

1. 石出忠輝, 高木保鑑, 大坪咲智, 下山幸治, 大林茂: 複数の前縁フラップの組合せによるデルタ翼空力特性の改善, 実験力学, Vol. 20, No. 2, (2020), pp. 101-108.

#### 国際会議での発表

1. Frédéric Gillot, Sébastien Besset, Koji Shimoyama, and Pradeep Mohanasundaram : Robust

Shape Optimization under Mechanical Stability Criteria, Abstract Book of LyonSE&N - ELyT Workshop 2020, #2, (2020), pp. 10-11.

- Arash Mohammadi, Mehrdad Raisee, and Koji Shimoyama : Progress in Development of an Efficient Uncertainty Quantification Method via Combination of POD and Compressed Sensing, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-18, (2020), pp. 28-29.
- Pramudita Satria Palar, Muhammad Faiz Izzaturrahman, Lavi Rizki Zuhail, and Koji Shimoyama : Prediction of the Flutter Boundary in Aeroelasticity via a Support Vector Machine, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-19, (2020), pp. 30-31.
- Takuya Kitamura and Koji Shimoyama : Multi-Objective Optimization of Multiscale Grid using Deep Learning, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-20, (2020), p. 32.
- D. Sasaki, R. Naganuma, T. Takase, N. Hayashi, K. Mizumoto, T. Akasaka, M. Okamoto, S. Takahashi, S. Obayashi, K. Shimoyama : Study on Aerodynamic Effect of Corrugation at Low Reynolds Numbers, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-34, (2020), pp. 56-57.
- T. Ishide, Y. Takagi, S. Otsubo, H. Izumi, K. Shimoyama, S. Obayashi : Development of a Small Birdlike High-performance Flying Robot, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-39, (2020), pp. 65-66.
- Koji Shimoyama : Data-Driven Analysis and Design in Mechanical and Aerospace Engineering, International Joint Conference on Aerospace and Aviation (ICASA) - Mechanical and Advance Materials Research Exchange (MATRIX) 2020, (2020).

#### 国内会議での発表

- 門脇皓司, 劉軍, 小野寺淳, 米倉充, 佐藤良雄, 下山幸治 : 車室内空調の熱流体解析用ヒータ多孔質モデルの精度向上 - 実験データより多孔質モデルの熱伝達係数と通風抵抗の関数化 -, 自動車技術会2020年春季大会, (2020).
- 中村寿, 下山幸治, 富岡定毅, 小寺正敏, 高橋政浩, 小林完 : 炭化水素燃料の反応機構簡易化手法に関する研究, 東北大-JAXA連携協力(航空・流体科学系) 令和元年度共同研究報告会, (2020).
- 佐々木大輔, 宮崎紗弥香, 鹿田侑右, 喜多琉歩, 高瀬拓海, 下山幸治 : ブロック構造型直交格子法による流体解析, 流体力学講演会/航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム2020オンライン 第1回直交格子CFDワークショップ, (2020).
- 下山幸治 : 流体機械設計のためのベイズ最適化, 日本応用数理学会2020年度年会, (2020).
- 佐野雄樹, 赤井佑史, 高橋巧, 石井啓資, 福原吉之助, 小林武夫, 下山幸治 : 多目的設計探索を用いた動弁系の多機能を短時間に最適化する検証手法の構築, 自動車技術会2020年秋季大会, (2020).
- Appriou Tanguy, 下山幸治 : Efficient Global Optimization via Two Distinct Approaches for Building a Combined Kriging Surrogate Model, 進化計算シンポジウム2020, (2020).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

- 下山幸治 : ベイズ最適化 : 基礎と流体機械設計への応用, 油空圧技術, Vol. 59, No. 3, (2020), pp. 1-7.
- Koji Kadowaki, Jun Liu, Jun Onodera, Mitsuru Yonekura, Yoshio Sato, and Koji Shimoyama : Increase of Precision in Porous Heater Models for Thermal Fluid Simulation of Automotive Air Conditioners, Keihin Technical Review, Vol. 9, (2020), pp. 1-7.
- 門脇皓司, 劉軍, 小野寺淳, 米倉充, 佐藤良雄, 下山幸治 : 車室内空調における熱流体解析用ヒータ多孔質モデルの高精度化, ケーヒン技報, Vol. 9, (2020), pp. 1-6.
- 下山幸治 : 代替モデリングに関する昨今の研究動向, 日本機械学会計算力学部門CMD2020計力学クウェア研究報告集, Vol. A-TS 01-27, (2020), pp. 1-5.
- 下山幸治 : 流体解析・設計における不確かさの定量的評価, 日本機械学会流体工学部門講習会

No. 19-348講習会「流体とインフォマティクス」, (2020).

6. 下山幸治: 「多目的最適設計」の基礎・手法と実設計への活かし方, 日本テクノセンターセミナー, (2020).
7. 下山幸治: 多目的最適設計の基礎・手法と実設計への活かし方, 日本テクノセンター<オンラインセミナー>, (2020).

## A. 8 高速反応流研究分野(High Speed Reacting Flow Laboratory)

### オリジナル論文(英語)

1. E. C. Okafor, K. D. K. A. Somarathne, R. Ratthanan, A. Hayakawa, T. Kudo, O. Kurata, N. Iki, T. Tsujimura, H. Furutani, H. Kobayashi: Control of NO<sub>x</sub> and Other Emissions in Micro Gas Turbine Combustors Fuelled with Mixtures of methane and Ammonia, *Combustion and Flame*, Vol. 211, (2020), pp. 406-416.
2. Y. Xia, G. Hashimoto, K. Hadi, N. Hashimoto, A. Hayakawa, H. Kobayashi, O. Fujita: Turbulent Burning Velocity of Ammonia/Oxygen/Nitrogen Premixed Flame in O<sub>2</sub>-Enriched Air Condition, *Fuel*, Vol. 268, (2020), 11783.
3. T. Hizawa, T. Yamaguchi, K. Murata, Y. Yugami, M. Hasegawa, A. Hayakawa, H. Kobayashi: Flow Field and Combustion Field Control Using Pylons Installed Upstream of a Cavity in Supersonic Flow, *The Japan Society for Aeronautical and Space Sciences*, Vol. 63, No. 2, (2020), pp. 50-61.
4. A. Hayakawa, Y. Hirano, A. Ichikawa, K. Matsuo, T. Kudo, H. Kobayashi: Novel Dilution Sampling Method for Gas Analysis with a Low Sampling Rate, *Mechanical Engineering Journal*, Vol. 7, No. 2, (2020), 19-00193.
5. T. Yamaguchi, T. Hizawa, Y. Yugami, M. Hasegawa, T. Kudo, A. Hayakawa, H. Kobayashi: Combustion Characteristics of a Cavity Flameholder with a Burned-Gas Injector at the Cavity Bottom Wall in a Scramjet Model Combustor, *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences*, Vol. 63, No. 4, (2020), pp. 160-171.
6. K. D. K. A. Somarathne, E. C. Okafor, D. Sugawara, A. Hayakawa, H. Kobayashi: Effects of OH concentration and temperature on NO emission characteristics of turbulent non-premixed CH<sub>4</sub>/NH<sub>3</sub>/air flames in a two-stage gas turbine like combustor at high pressure, *38th International Symposium on Combustion*, (2020).
7. A. Hayakawa, Y. Hirano, E. C. Okafor, H. Yamashita, T. Kudo, H. Kobayashi: Experimental and numerical study of product gas characteristics of ammonia/air premixed laminar flames stabilized in a stagnation flow, *38th International Symposium on Combustion*, (2020).
8. E. C. Okafor, M. Tsukamoto, A. Hayakawa, K. D. K. A. Somarathne, T. Kudo, T. Tsujimura, H. Kobayashi: Influence of wall heat loss on the emission characteristics of premixed ammonia air swirling flames interacting with the combustor wall, *38th International Symposium on Combustion*, (2020).
9. G. Hashimoto, K. Hadi, Y. Xia, A. Hamid, N. Hashimoto, A. Hayakawa, H. Kobayashi, O. Fujita: Turbulent flame propagation limits of ammonia/methane/air premixed mixture in a constant volume vessel, *38th International Symposium on Combustion*, (2020).

### オリジナル論文(英語以外)

1. 伊藤慎太郎, 内田正宏, 藤森俊郎, 小林秀昭: サイクル計算によるアンモニア/天然ガス混焼ガスタービンの性能予測, *日本ガスタービン学会誌*, Vol. 48, No. 1, (2020), pp. 58-65.
2. 門脇敏, 内山努, 勝身俊之, トエトエアウン, 小林秀昭: 水素-空気希薄予混合火炎の不安定挙動(未燃ガス温度、熱損失およびスケールの効果), *日本機械学会論文集*, Vol. 86, No. 883, (2020), 19-00401.

### 国際会議での発表

1. Y. Higuchi, Y. Nunome, S. Tomioka, T. Tomita, T. Kudo, A. Hayakawa, H. Kobayashi: A quantitative measurement of OH and flame temperature for a calibration burner operated at high-pressure and high-temperature, *38th International Symposium on Combustion*, (2020).

2. M. Kovaleva, A. Hayakawa, T. Kudo, H. Kobayashi : Product gas analysis of laminar premixed ammonia-methane flames in stagnation flows, 38th International Symposium on Combustion, (2020).
3. S. Tabejamaat, S. Kadowaki, A. Hayakawa, H. Kobayashi, K. D. K. Somarathne : Study of instability and dynamic behavior of  $\text{NH}_3\text{-H}_2$  premixed flame, 38th International Symposium on Combustion, (2020).
4. E. C. Okafor, H. Yamashita, A. Hayakawa, T. Tsujimura, T. Kudo, M. Uchida, S. Ito, H. Kobayashi : Study of NO and  $\text{N}_2\text{O}$  emissions from the combustion of liquid ammonia spray in swirl combustors, 38th International Symposium on Combustion, (2020).
5. D. Escudie, M. Galizzi, M. Kunhi, H. Kobayashi, and S. Colson : Influence of ammonia addition on stabilization of methane jet diffusion flame, Abstract Book of LyonSE&N - ELyT Workshop 2020, #34, (2020), pp. 65-66.
6. E. C. Okafor, O. Kurata, H. Yamashita, T. Inoue, T. Tsujimura, N. Iki, A. Hayakawa, M. Uchida, S. Ito, H. Kobayashi : Liquid Ammonia Spray Combustion in Two-Stage Gas Turbine Combustors, Proceedings of the Twentieth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS2-23, (2020), pp. 163-164.
7. H. Yamashita, E. C. Okafor, A. Hayakawa, T. Tsujimura, S. Ito, M. Uchida, T. Kudo, H. Kobayashi : Stability and Emissions Characteristics of Liquid Ammonia Spray Flames Co-fired with Methane in a Swirling Flow, Proceedings of the Twentieth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS2-24, (2020), pp. 165-166.
8. A. Hayakawa, H. Kobayashi : Experimental Investigation of Laminar Burning Velocity of Ammonia/air Premixed Flames Under Elevated Temperature Conditions, Proceedings of the Twentieth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS2-31, (2020), pp. 180-181.
9. S. Tabejamaat, S. Kadowaki, K. D. K. A. Somarathne, A. Hayakawa, H. Kobayashi : Study of Dynamic Behavior of  $\text{NH}_3\text{-H}_2$  Premixed Flame at Elevated Pressures, Proceedings of the Twentieth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS2-33, (2020), pp. 184-185.
10. Y. Higuchi, Y. Nunome, S. Tomioka, T. Tomita, T. Kudo, A. Hayakawa, H. Kobayashi : Towards the Application of OH(2,0) PLIF to High-pressure Mixed Phase Combustion, Proceedings of the Twentieth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-21, (2020), pp. 518-519.
11. Y. Wakita, T. Yamaguchi, M. Hasegawa, Y. Yugami, T. Kudo, A. Hayakawa, H. Kobayashi : Effects of Airflow Boundary Layer Control on Flameholding Performance in Supersonic Flow, Proceedings of the Twentieth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-48, (2020), pp. 577-578.
12. A. Hayakawa, W. Anggono, G. J. Gotama, Y. Hilario, W. Stefanus : Combustion Characteristic of Suspended Single Droplet of Oleic and Linoleic Acids as the Major Components of Jatropha Methyl Ester, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-62, (2020), pp. 109-110.
13. S. Kadowaki, T. Furuyama, K. Kawata, T. Katsumi, H. Kobayashi : Heat-Loss Effects on the Dynamic Behavior of Hydrogen-Air Lean Premixed Flames Under the High-Pressure Conditions, Proceedings of the Twentieth International Conference on Flow Dynamics (AFI-2020), Sendai, CRF-63, (2020), pp. 111-112.
14. S. Colson, M. Kunhi, C. Galizzi, D. Escudié, H. Kobayashi : Study of the Effect of Ammonia Addition on the Stabilization of a Non-premixed Methane Jet Flame in an Air Coflow, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, OS20-11, (2020), pp. 198-199.
15. A. Hayakawa, H. Yamashita, E. C. Okafor, T. Kudo, M. Uchida, S. Ito, H. Kobayashi : Optimum Equivalence Ratio for the Minimum NO and  $\text{NH}_3$  Emissions of  $\text{CH}_4\text{-NH}_3\text{-air}$  Flames in Swirling Flows, 2020 AIChE Annual Meeting, On-line, (2020), 513dq.

## 国内会議での発表

1. 柴崎絢史, 松下剛士, 工藤琢, 内田正宏, 早川晃弘, 小林秀昭: 同軸気流噴射弁を用いた噴霧燃焼に及ぼす雰囲気気圧の影響に関する研究, 日本機械学会熱工学コンファレンス2020, (2020).
2. S. Colson, M. Kühni, C. Galizzi, D. Escudié, H. Kobayashi: Effect of ammonia addition on a non-premixed methane jet flame in an air coflow, 第58回燃焼シンポジウム, (2020).
3. 樋口靖浩, 布目佳央, 富岡定毅, 富田健夫, 工藤琢, 早川晃弘, 小林秀昭:  $\text{GH}_2/\text{GO}_2$  シングルエレメント同軸噴射器における火炎基部のOH-PLIF計測, 第58回燃焼シンポジウム, (2020).
4. E. C. Okafor, H. Yamashita, A. Hayakawa, K. D. K. A. Somarathne, T. Kudo, T. Tsujimura, M. Uchida, S. Ito, H. Kobayashi: Investigation of the Combustion of Liquid Ammonia Spray in a Single Stage Swirl Combustor, 第58回燃焼シンポジウム, (2020).
5. G. J. Gotama, M. Hayashi, R. Kanoshima, A. Hayakawa, E. C. Okafor, T. Kudo, H. Kobayashi: Laminar Burning Velocity and Markstein Length of  $\text{NH}_3/\text{H}_2/\text{Air}$  Premixed Flames for Various Equivalence Ratios and Initial Pressures, 第58回燃焼シンポジウム, (2020).
6. K. D. K. A. Somarathne, A. Hayakawa, H. Kobayashi: Numerical investigation on possibilities of liquid ammonia spray combustion in the gas turbine-like combustors, 第58回燃焼シンポジウム, (2020).
7. S. Tabejamaat, S. Kadowaki, K. D. K. A. Somarathne, A. Hayakawa, H. Kobayashi: Numerical study of  $\text{NH}_3\text{-H}_2$  premixed flame instability, 第58回燃焼シンポジウム, (2020).
8. 橋本玄弥, Khalid Hadi, Yu Xia, 橋本望, 早川晃弘, 小林秀昭, 藤田修: アンモニア/メタン/空気予混合気の乱流火炎伝播限界に与える拡散熱的不安定性の影響, 第58回燃焼シンポジウム, (2020).
9. 倉田修, Ekenechukwu Chijioke Okafor, 山下裕史, 壹岐典彦, 辻村拓, 内田正宏, 伊藤慎太郎, 須田俊之, 早川晃弘, 小林秀昭: ガスタービン用アンモニア液噴燃焼の試み, 第58回燃焼シンポジウム, (2020).
10. 加野島竜平, 工藤貴洋, 早川晃弘, Ekenechukwu Chijioke Okafor, 工藤琢, 小林秀昭: 高温高圧環境下におけるアンモニア/空気予混合火炎の層流燃焼速度とMarkstein長さ, 第58回燃焼シンポジウム, (2020).
11. 古山大誠, 河田一将, 勝身俊之, 小林秀昭, 門脇敏: 水素-空気予混合火炎の不安定挙動に及ぼす熱損失の影響: 詳細な化学反応モデルに基づく数値計算, 第58回燃焼シンポジウム, B211, (2020).

## その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 早川晃弘, 近藤広海: Laser Induced Thermal Grating Spectroscopy (LITGS)による温度定量計測の基礎と応用, 日本燃焼学会誌, Vol. 62, No. 202, (2020), pp. 325-332.

## A.9 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

### オリジナル論文(英語)

1. Yusuke Nishimura, Junnosuke Okajima, Takuya Oouchi, Atsuki Komiya: Evaluation of forced convective boiling heat transfer with layered parallel microchannels, Journal of Thermal Science and Technology, Vol. 15, No. 1, (2020), 20-00019.
2. Yuki Kanda, Hiroyuki Komatsu, Junnosuke Okajima, Shigenao Maruyama, Atsuki Komiya: Evaluation of rate-determining step of methane hydrate decomposition by measurement of transient heat and mass transfer near solid-gas interface, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol. 149, (2020), 119191.
3. Gael Sebald, Atsuki Komiya, Jacques Jay, Gildas Coativy, Laurent Lebrun: Regenerative cooling using elastocaloric rubber: Analytical model and experiments, Journal of Applied Physics, Vol. 127, No. 9, (2020), 094903.
4. Yuki Kanda, Junnosuke Okajima, Shigenao Maruyama, Atsuki Komiya: Visualization of methane hydrate decomposition interface and analyses of decomposition rate and interfacial configuration, Physics of Fluids, Vol. 32, No. 4, (2020), 047105.
5. Lin Chen, Yongchang Feng, Sukru Meray, Koorthedath Pullayikodi Lijith, Devendra Narain Singh, Junnosuke Okajima, Atsuki Komiya, Shigenao Maruyama: Numerical Investigation on

- Gas Production from Shenhu (China): Influence of Layer Inclination and Horizontal Inhomogeneities, *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, Vol. 82, (2020), 103509.
6. Kei Kuriya, Kotaro Ochiai, Golap Kalita, Masaki Tanemura, Atsuki Komiya, Gota Kikugawa, Taku Ohara, Ichiro Yamashita, Fumio S. Ohuchi, M. Meyyappan, Seiji Samukawa, Katsuyoshi Washio, Takeru Okada : Output density quantification of electricity generation by flowing deionized water on graphene, *Applied Physics Letters*, Vol. 117, No. 12, (2020), 123905.
  7. Junhao Ke, Nicholas Williamson, Steven W. Armfield, Stuart E. Norris, Atsuki Komiya : Law of the wall for a temporally evolving vertical natural convection boundary layer, *Journal of Fluid Mechanics*, Vol. 902, (2020), A31.
  8. Juan Felipe Torres Alvarez, Shuqi Xu, Zhengyu Li, Yongling Zhao, Atsuki Komiya : Optical method for simultaneous high-resolution measurements of heat and fluid flow: the case of Rayleigh-Bénard convection, *Physical Review Applied*, Vol. 14, No. 5, (2020), 054038.
  9. Yui Numazawa, Yosuke Matsushita, Hideyuki Aoki, Atsuki Komiya : Numerical investigation for the temperature dependency of coke degradation by CO<sub>2</sub> gasification reaction in a blast furnace, *ISIJ International*, Vol. 60, No. 12, (2020), pp. 2686-2694.

#### オリジナル論文（英語以外）

1. 郭福会, 古川琢磨, 小柳秀太, 大澤啓志, 小宮敦樹, 圓山重直 : 高精度GHPを用いた多孔質断熱材の熱伝導率高精度計測とその要素分類, *日本機械学会論文集*, Vol. 86, No. 892, (2020), pp. 1-10.

#### 国際会議での発表

1. Atsuki Komiya : Visualization of Precursor Film Dynamics of Small Droplet by Phase-Shifting Ellipsometer, *International Seminar in Fukui-Japan-China Heat Transfer Symposium 2020*, (2020).
2. Yuki Kanda, Atsuki Komiya : Visualization of transient heat transfer in the vicinity of solid-gas interface, *Abstract of LyonSE&N - ELYT Workshop 2020*, P4, (2020), pp. 77-78.
3. Haruki Ito, Yuki Kanda, Atsuki Komiya : Numerical Study of Passive Thermal Control for Uniform Temperature Field of Supercritical Fluid, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS12-4, (2020), pp. 362-363.
4. Yongchang Feng, Lin Chen, Yuki Kanda, Atsuki Komiya : Lattice Boltzmann Simulation of Convection and Heat transfer in a Square Side-Heated Cavity Filled with Supercritical CO<sub>2</sub>, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS12-5, (2020), pp. 364-365.
5. Yuki Kanda, Atsuki Komiya : High Spatio-Temporal Visualization of Heat and Mass Transfer Phenomena During Gas Hydrate Decomposition, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS12-7, (2020), pp. 368-369.
6. Shinya Okazawa, Nie Qinxue, Yuki Kanda, Atsuki Komiya : Nano-scale Observation of Precursor Film Dynamic by Phase-shifting Ellipsometer, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS18-26, (2020), pp. 527-528.
7. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Toshiyuki Hayase, Jun Ishimoto, Makoto Ohta, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Satoshi Uehara, Suguru Miyauchi, and Hitomi Anzai : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact, *Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020)*, Sendai, CRF-17, (2020), p. 27.
8. Kenji Takahashi, Takahiro Adachi, Takeshi Akinaga, Kana Akinaga, Junnosuke Okajima, Atsuki Komiya : Development of Spinning Device Using Filmwise Pumping-up Mechanism with Induction Heating and Rotating Cone, *Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020)*, Sendai, CRF-74, (2020), p. 128.
9. Takuma Kogawa, Junnosuke Okajima, Atsuki Komiya, Shigenao Maruyama : Experimental Evaluation of Objective Function for Perdition of IR Camera's Sensitivity, *Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020)*, Sendai,

- CRF-76, (2020), pp. 130-131.
10. Junhao Ke, Nicholas Williamson, Steven W. Armfield, Atsuki Komiya : Integral Modelling of an Unsteady Natural Convection Boundary Layer, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-83, (2020), pp. 143-144.
  11. Masaki Kubo, Toshiki Otsuka, Eita Shoji, Takao Tsukada and Atsuki Komiya : A Study on Nano-scale Interfacial Phenomena of Surface-modified Nanoparticle Suspension, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-84, (2020), pp. 145-146.
  12. Shuqi Xu, Yongling Zhao, Atsuki Komiya, Juan Felipe Torres Alvarez : Quantitative Visualization of Flow Bifurcation in Laminar Rayleigh-Bénard Convection with Combined PSI and PIV, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-85, (2020), pp. 147-148.
  13. Yui Numazawa, Yoshiya Matsukawa, Yohsuke Matsushita, Hideyuki Aoki, Atsuki Komiya : Numerical Simulation of Mass Transfer and Structural Change with Solid-gas Reaction in a Full-scale Porous Model, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-86, (2020), pp. 149-150.
  14. Atsuki Komiya, Ryo Watanabe, Yuki Kanda, Juan Felipe Torres Alvarez, Sébastien Livi : Effect of Micropores Patterning in Separated Plate on Protein Hindered Diffusion Phenomena, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, OS20-9, (2020), pp. 194-195.
  15. Takahiro Adachi, Widiast Toshiharu, Kana Akinaga, Atsuki Komiya : Stability and Transition to Turbulence of Taylor Vortex in a Gap between Rotating Two Cones, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, OS20-10, (2020), pp. 196-197.
  16. Yusuke Nishimura, Yuki Kanda, Junnosuke Okajima, Atsuki Komiya : Investigation of Convective Boiling Phenomena in Layered-Parallel Microchannels, Proceedings of the 31st International Symposium on Transport Phenomena (ISTP-31), (2020), ISTP15.

#### 国内会議での発表

1. 伊藤春輝, 神田雄貴, 小宮敦樹 : マランゴニ対流場での二酸化炭素吸収過程の濃度場・流動場計測, 第20回日本伝熱学会東北支部学生発表会講演論文集, (2020), pp. 4-5.
2. Qinxue Nie, 神田雄貴, 小宮敦樹 : 位相シフトエリプソメータを用いた揮発性液滴の固気液界面における先行液膜の動的挙動計測, 第20回日本伝熱学会東北支部学生発表会講演論文集, (2020), pp. 6-7.
3. 庄司衛太, 金子峻大, 米村建哉, 久保正樹, 塚田隆夫, 小宮敦樹 : Si基板上のSiO<sub>2</sub>ナノ粒子/PDMS懸濁液の微視的濡れ挙動の測定, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A325, (2020).
4. 神田雄貴, 小宮敦樹 : 二酸化炭素ハイドレート分解界面近傍における非正常熱物質輸送の定量計測と分解の律速評価, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, F312, (2020).
5. 西村祐輔, 岡島淳之介, 大内琢也, 小宮敦樹 : 異径多層マイクロチャネル構造を有したヒートシンクによる対流沸騰伝熱促進, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, G333, (2020).
6. 古川琢磨, 江目宏樹, 岡島淳之介, 小宮敦樹, 円山重直 : 高濃度ふく射性媒体中における自然対流境界層の発達機構に関する研究, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, H332, (2020).
7. 沼澤結, 松川嘉也, 松下洋介, 青木秀之, 小宮敦樹 : 三成分系の拡散におけるStefan-Maxwell式とCorrection velocityを用いた近似式の比較, 化学工学会第51回秋季大会講演論文集, M125, (2020).
8. 小笠原直人, 神田雄貴, Juan Felipe Torres Alvarez, 小宮敦樹 : 衝突噴流による高Rayleigh数自然対流の温度境界層制御, 日本機械学会熱工学コンファレンス2020講演論文集, E213, (2020).
9. 渡邊峻, Juan Felipe Torres Alvarez, 神田雄貴, 小宮敦樹 : マイクロ細孔を利用したタンパク質の物質拡散制御の可能性評価, 日本機械学会熱工学コンファレンス2020講演論文集, F125, (2020).
10. 栗谷京生, 落合耕太郎, Golap Kalita, 種村眞幸, 小宮敦樹, 菊川豪太, 小原拓, 山下一郎,

Fumio S. Ohuchi, Meyya Meyyappan, 寒川誠二, 鷺尾勝由, 岡田健: グラフェン上における液体流動発電の出力密度定量, 応用物理学会第75回東北支部学術講演会論文集, 4aB02, (2020).

#### A.10 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

##### オリジナル論文 (英語)

1. Yusuke Nishimura, Junnosuke Okajima, Takuya Oouchi, Atsuki Komiya : Evaluation of forced convective boiling heat transfer with layered parallel microchannels, *Journal of Thermal Science and Technology*, Vol. 15, No. 1, (2020), 20-00019.
2. J. Okajima, T. Okabe, N. Miyamoto, T. Morimoto, K. Tsunoda, N. Hatakeyama : Experimental and numerical evaluation of temperature variation by frictional heating at the interface between snow and ski, *Journal of Biomechanical Science and Engineering*, Vol. 15, No. 1, (2020), 19-00507.
3. T. Okabe, J. Okajima, T. Fujimura, S. Aiba, S. Maruyama : Numerical simulation of effects of bioheat transfer characteristics of malignant melanoma on thermal conductivity measurements, *Critical Reviews in Biomedical Engineering*, Vol. 48, No. 2, (2020), pp. 95-109.
4. H. Gonome, T. Nagao, Y. Takagi, M. Ono, T. Kogawa, S. Moriya, J. Okajima : Protection from thermal radiation of hazardous fires: Optimizing microscale droplet size in mist barriers using radiative transfer analysis, *Process Safety and Environmental Protection*, Vol. 143, (2020), pp. 114-120.
5. R. V. Fursenko, V. M. Chudnovskii, S. Minaev, J. Okajima : Mechanism of high velocity jet formation after a gas bubble collapse near the micro fiber immersed in a liquid, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 163, (2020), 120420.
6. K. Sugaya, T. Ochiai, J. Okajima, Y. Iga : Experimental Study of Break-off Frequency in Cavitation Disappearance Phenomenon on NACA16-012 Hydrofoil, *Proceedings of 18th International Symposium on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery*, (2020), ISROMAC2019-00142.
7. Sota Kondo, Moena Kanamaru, Satoshi Kawasaki, Yuka Iga : Influence of Rotational Speed of an Inducer on the Propagation Velocity of Super-synchronous Rotating Cavitation, *Proceedings of 18th International Symposium on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery (ISROMAC18)*, (2020).

##### オリジナル論文 (英語以外)

1. 佐々木裕章, 古屋修, 伊賀由佳: 液滴衝撃エロージョンの進行メカニズムに関する数値的研究, *ターボ機械*, Vol. 48, No. 1, (2020), pp. 47-52.
2. 薄井友彦, 伊賀由佳: 油中翼列における気体性キャビテーションモデルの検証, *ターボ機械*, Vol. 48, No. 10, (2020), pp. 40-48.

##### 国際会議での発表

1. J. Okajima : Researches on biomedical applications from the viewpoint of heat transfer, *International Workshop and School of Young Scientists: Theory, experiments and numerical simulations of reaction-diffusion systems in applications for biotechnology, biomedicine and energy production*, (2020).
2. V. M. Chudnovskii, M. Guzev, J. Okajima, D. Tereshko : Numerical Modeling of Biofluid Dynamics in a Cavity with Applications to Laser Cyst Obliteration, *Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS9-5, (2020), p. 299.
3. Moena Kanamaru, Asuka Kowata, Satoshi Kawasaki, Yuka Iga : Numerical study of slit position for suppression effect on cavitation instabilities in inducers, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS18-15, (2020), pp. 506-507.
4. Satoshi Uehara, Sayaka Kamata, Tomoki Nakajima, Yuka Iga, Seiji Kanazawa, and Takehiko Sato : Improvement of Pressure Measurement Method in a Laser-Induced Cavitation Bubble,

- Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-16, (2020), p. 26.
5. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Toshiyuki Hayase, Jun Ishimoto, Makoto Ohta, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Satoshi Uehara, Suguru Miyauchi, and Hitomi Anzai : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-17, (2020), p. 27.
  6. T. Ochiai, E. Kadivar, K. Sugaya, J. Okajima, Y. Iga : Active and Passive Control of Unsteady Cavitation on a Hydrofoil, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-61, (2020), p. 108.
  7. E. Dats, S. Minaev, J. Okajima, T. Miroshnichenko : Sporadic Propagation of Spatiotemporal Patterns in a Plankton Model, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-71, (2020), pp. 123-124.
  8. H. Gonome, Y. Takagi, T. Nagao, M. Ono, T. Kogawa, J. Okajima : Radiative transfer analysis in soot smoke and water mist for development of thermal barrier fire extinguishing devices, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-72, (2020), pp. 125-126.
  9. J. Okajima, R. V. Fursenko, S. Mokrin, V. Gubernov, S. Minaev : Modeling on Boiling and Bubble Dynamics Induced by Laser Emitted from Optical Fiber, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-73, (2020), p. 127.
  10. Kenji Takahashi, Takahiro Adachi, Takeshi Akinaga, Kana Akinaga, Junnosuke Okajima, Atsuki Komiya : Development of Spinning Device Using Filmwise Pumping-up Mechanism with Induction Heating and Rotating Cone, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-74, (2020), p. 128.
  11. T. Okabe, Y. Akiyama, J. Okajima, M. Shirota : Study of Hydrothermal Behaviors of Impinging Droplets on a Heated Wall, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-75, (2020), p. 129.
  12. Takuma Kogawa, Junnosuke Okajima, Atsuki Komiya, Shigenao Maruyama : Experimental Evaluation of Objective Function for Perdition of IR Camera' s Sensitivity, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-76, (2020), pp. 130-131.
  13. J. Okajima, M. Ito, Y. Iga : Influence of Heat Transfer from Heated NACA0015 Hydrofoil on Cavitating Flow, Proceedings of 18th International Symposium on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery, ISROMAC2020-00019, (2020).

#### 国内会議での発表

1. 金森潤, 足立高弘, 岡島淳之介 : 回転円すいによる膜状および糸状揚水の揚水開始回転数と無次元化, 日本機械学会東北支部第55期総会・講演会講演論文集, 123, (2020).
2. 近江春祐, 足立高弘, 岡島淳之介 : 誘導加熱を用いた回転円すいディスク式薄膜揚水蒸発機構に必要な消費トルク, 日本機械学会東北支部第55期総会・講演会講演論文集, 124, (2020).
3. 金丸萌菜, 川崎聡, 伊賀由佳 : スリットインデューサによる低流量条件下での揚程安定化に関する研究, ターボ機械協会第83回総会講演会, B07, (2020).
4. 岡島淳之介, 伊藤成紀, 伊賀由佳 : 加熱された翼形からの伝熱がキャビテーション流れへ及ぼす影響, ターボ機械協会第83回総会講演会, B11, (2020).
5. 岡島淳之介 : 移動接触線蒸発モデルによるメニスカス近傍の蒸発現象への接触線速度の影響評価, 第57回日本伝熱シンポジウム, G314, (2020).
6. 岡島淳之介 : 沸騰現象の直接数値シミュレーションにむけたアプローチ, 第7.5回相変化界面研究会, (2020).
7. 上原聡司, 佐藤岳彦, 鎌田さやか, 中嶋智樹, 金澤誠司, 伊賀由佳, ファーラット モハメッド : レーザー誘起気泡中の圧力測定, 日本機械学会第98期流体工学部門講演会, OS06-16, (2020).

## その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 宮川和芳, 伊賀由佳, 堀口祐憲, 川北千春 : キャビテーションによる流体励振力予測, ターボ機械, Vol. 48, No. 9, (2020), pp. 33-44.

## A.11 計算流体物理研究分野(Computational Fluid Physics Laboratory)

### オリジナル論文 (英語)

1. Kosei Nishikawa, Kodai Konno, Yuji Hattori : Assessment of immersed boundary method as a tool for direct numerical simulation of aeroacoustic sound, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 15, No. 1, (2020), JFST0004.
2. Hiroshi Koizumi, Yuji Hattori : Structures of wing-tip vortices at low Reynolds numbers and their modelling, Fluid Dynamics Research, Vol. 52, No. 4, (2020), 045503.
3. A. Sescu, M. Afsar, Y. Hattori : Streaks in high-speed boundary layers: Assessment via the full nonlinear boundary-region equations, AIAA Scitech 2020 Forum, AIAA 2020-0830, (2020).

### 国際会議での発表

1. J. Blake, A. Sescu, D. Thompson, Y. Hattori : Predicting Jet Noise With a Coupled LES Synthetic Turbulence Method, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS15-8, (2020), pp. 434-435.
2. M. Hirota, Y. Ide, Y. Hattori : Modeling of Nonlinear Crossflow Instability in Three-dimensional Boundary Layer, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS16-1, (2020), pp. 462-463.
3. O. Es-Sahli, A. Sescu, M. Z. Afsar, Y. Hattori, M. Hirota : Control of Streamwise Vortices Developing in Compressible Boundary Layers, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS16-2, (2020), pp. 464-465.
4. K. Nakayama, S. Saeki, K. Kondoh, Y. Hattori : An Invariant Key Flow for Vortex Generation in Terms of Local Flow Geometry, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS16-4, (2020), pp. 468-469.
5. R. Tabata, S. Iwagami, T. Kobayashi, K. Takahashi, Y. Hattori : Numerical Analysis of Air-Jet Instrument's Sound Sources by Compressible Direct Numerical Simulation, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS16-6, (2020), pp. 472-473.
6. Y. Hattori, Y. Sato : Reduction of Aeroacoustic Sound using Porous Materials: Comparison between Macroscopic and Microscopic Models, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS16-7, (2020), pp. 474-475.
7. G. T. Jamaat, Y. Hattori : Investigation of the Effect of the Forcing Function on the Burgers Equation, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-49, (2020), pp. 579-580.
8. A. Sescu, M. Z. Afsar, S. Bhushan, Y. Hattori, M. Hirota : Active Control of High-speed Boundary Layer Flows, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-79, (2020), pp. 136-137.
9. C. Chang, S. G. Llewellyn Smith, Y. Hattori : Vortex-current Filaments with Buoyancy, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-82, (2020), pp. 141-142.
10. R. Sumita, R. Tabata, T. Kobayashi, K. Takahashi, Y. Hattori : Numerical Study of a French Horn Mouthpiece with Compressible Direct Numerical Simulation, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-97, (2020), pp. 169-170.
11. K. Nakayama, K. Doi, Y. Hattori : Analysis of a Vortical Axis based on Local Axis Geometry, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-98, (2020), pp. 171-172.
12. Y. Hattori, I. Delbende, M. Rossi : Instability and Wave Interactions in Helical Vortices,

Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-99, (2020), pp. 173-174.

13. Y. Hattori, Y. Sato : Comparison between Microscopic and Macroscopic Models of Porous Materials in Aerodynamic Sound Generated from a Flow past a Cylinder, 73rd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, (2020).
14. A. Sescu, O. Es-Sahli, M. Afsar, Y. Hattori, M. Hirota : Effect of wall cooling or heating on streaks streamwise vortices developing in compressible boundary layers, 73rd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, (2020).
15. O. Es-Sahli, A. Sescu, M. Afsar, Y. Hattori, M. Hirota : Investigation of an Optimal Control Approach in the Context of Compressible Boundary Region Equations, 73rd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, (2020).
16. J. Blake, A. Sescu, D. Thompson and Y. Hattori : Analysis of a Coupled LES-Synthetic Turbulence Modeling Approach for Jet Noise Prediction, 73rd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, (2020).

#### 国内会議での発表

1. Yuji Hattori : Curvature Instability, In honor of Professor Yasuhide Fukumoto on his sixtieth birthday, (2020).
2. 廣田真, P. J. Morrison, W. Horton, 服部裕司 : 磁気ヘリシティ入射と緩和の拡張MHDシミュレーション, 日本物理学会第75回年次大会, (2020).
3. 服部裕司, 廣田真 : 双曲型不安定性による成層流中の渦列の不安定化過程, 日本物理学会第75回年次大会, (2020).
4. 服部裕司, Ivan Delbende, Maurice Rossi : らせん渦の不安定性の数値解析, 日本物理学会2020年秋季大会, (2020).
5. 廣田真 : 拡張MHD方程式の線形安定性に対する変分原理と自己共役性, 日本物理学会2020年秋季大会, (2020).
6. 服部裕司, Ivan Delbende, Maurice Rossi : 軸流をもつらせん渦の線形不安定性の数値解析, 日本流体力学会年会2020, (2020).
7. 服部裕司 : らせん渦の不安定化過程の直接数値シミュレーション, 第34回数値流体力学シンポジウム, A05-4, (2020).
8. 廣田真, 井手優紀, 服部裕司 : 横流れ不安定性のDNSに基づいた三次元境界層遷移モデルの構築, 第34回数値流体力学シンポジウム, A06-3, (2020).

### A.12 非平衡分子気体流研究分野 (Non-Equilibrium Molecular Gas Flow Laboratory)

#### 国際会議での発表

1. Clint John Cortes Otic and Shigeru Yonemura : Self-propulsion of an Object Placed Close to Heated Substrate with Surface Microstructure, Proceedings of Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD20120), Sendai, OS11-7, (2020), pp. 345-346.
2. Pavel Vashchenkov, Yevgeniy Bondar and Shigeru Yonemura : Numerical Investigation of Pressure Distribution in a Microchannel by the DSMC method, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-95, (2020), pp. 165-166.

#### 国内会議での発表

1. オティック・クリントジョン, 李祥偉, 米村茂 : 液槽とそれに滴下された液滴の間のマイクロ気体膜に関する数値的研究, 日本混相流学会混相流シンポジウム2020講演論文集, 0139, (2020).
2. オティック・クリントジョン, 米村茂 : 異なる表面微細構造がもたらす接線方向Knudsen力への影響, 日本機械学会2020年度年次大会講演論文集, J05214, (2020).
3. オティック・クリントジョン, 米村茂 : 異なる表面微細構造によって誘起される接線方向クヌッセン力に関する研究, 日本流体力学会年会2020講演論文集, 274, (2020).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 米村茂, 川越吉晃, 竹野貴法, 三木寛之, 高木敏行 : 特集 : フルードパワーにおけるトライボロ

ジー, 部分研磨ダイヤモンド膜により誘起されるマイクロ・ナノ気体潤滑, 油空圧技術, Vol. 59, No. 7, (2020), pp. 10-16.

### A.13 分子熱流動研究分野(Molecular Heat Transfer Laboratory)

#### オリジナル論文 (英語)

1. Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Takeshi Bessho, Taku Ohara : Evaluation of thermal conductivity and its structural dependence of a single nanodiamond using molecular dynamics simulation, *Diamond & Related Materials*, Vol. 102, (2020), 107669.
2. Xiao Liu, Donatas Surbllys, Yoshiaki Kawagoe, Abdul Rafeq Bin Saleman, Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara : A molecular dynamics study of thermal boundary resistance over solid interfaces with an extremely thin liquid film, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 147, (2020), 118949.
3. Donatas Surbllys, Taro Yamada, Bo Thomsen, Tomonori Kawakami, Isamu Shigemoto, Jun Okabe, Takafumi Ogawa, Masahiro Kimura, Yuji Sugita, Kiyoshi Yagi : Amide A band is a fingerprint for water dynamics in reverse osmosis polyamide membranes, *Journal of Membrane Science*, Vol. 596, (2020), 117705.
4. Xiao Liu, Donatas Surbllys, Yoshiaki Kawagoe, Abdul Rafeq Bin Saleman, Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara : Erratum to “A molecular dynamics study of thermal boundary resistance over solid interfaces with an extremely thin liquid film” (*International Journal of Heat and Mass Transfer* (2020) 147, (S0017931019306490), (10.1016/j.ijheatmasstransfer.2019.118949)), *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 150, (2020), 119307.
5. Yasutaka Yamaguchi, Hiroki Kusudo, Donatas Surbllys, Takeshi Omori, Gota Kikugawa : Erratum: “Interpretation of Young’s equation for a liquid droplet on a flat and smooth solid surface: Mechanical and thermodynamic routes with a simple Lennard-Jones liquid” [*J. Chem. Phys.* 150, 044701 (2019)], *The Journal of Chemical Physics*, Vol. 152, No. 17, (2020), 179901.
6. Yoshiaki Kawagoe, Donatas Surbllys, Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara : Cross-Plane and In-Plane Heat Conductions in Layer-by-Layer Membrane: Molecular Dynamics Study, *Langmuir*, Vol. 36, No. 23, (2020), pp. 6482-6493.
7. Kei Kuriya, Kotaro Ochiai, Golap Kalita, Masaki Tanemura, Atsuki Komiya, Gota Kikugawa, Taku Ohara, Ichiro Yamashita, Fumio S. Ohuchi, M. Meyyappan, Seiji Samukawa, Katsuyoshi Washio, Takeru Okada : Output density quantification of electricity generation by flowing deionized water on graphene, *Applied Physics Letters*, Vol. 117, No. 12, (2020), 123905.
8. Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara : Comparison of molecular heat transfer mechanisms between water and ammonia in the liquid states, *International Journal of Thermal Sciences*, Vol. 161, (2020), 106762 (7 pages).
9. Yuting Guo, Donatas Surbllys, Hiroki Matsubara, Yoshiaki Kawagoe, Taku Ohara : Molecular Dynamics Study on the Effect of Long-Chain Surfactant Adsorption on Interfacial Heat Transfer between a Polymer Liquid and Silica Surface, *The Journal of Physical Chemistry C*, Vol. 124, No. 50, (2020), pp. 27558-27570.

#### 国際会議での発表

1. Takamasa Saito, Eita Shoji, Masaki Kubo, Takao Tsukada, Gota Kikugawa, Donatas Surbllys : Evaluation of the Work of Adhesion at Organic-modified  $\text{Al}_2\text{O}_3$ /Organic Solvent Interface by Molecular Dynamics Simulation, *Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS18-10, (2020), pp. 496-497.

#### 国内会議での発表

1. 鮑允皓, 松原裕樹, 川越吉晃, Donatas Surbllys, 郭玉婷, 小原拓 : 固液界面熱輸送に及ぼす界面吸着分子の影響に関する分子動力学解析, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A112, (2020).
2. 李一凝, Donatas Surbllys, 松原裕樹, 川越吉晃, 郭玉婷, 小原拓 : 固液界面での界面熱コンダ

- クタンズに対する表面粗さと液体分子長の影響に関する分子動力学研究, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A113, (2020).
3. 郭玉婷, Surblys Donatas, 川越吉晃, 松原裕樹, 小原拓: Molecular dynamics investigation of the effect of surfactant adsorption on reducing contact thermal resistance between two solid surfaces, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A123, (2020).
  4. Surblys Donatas, Müller-Plathe Florian, 小原拓: Dry-surface法による遮蔽クーロン相互作用を有する界面の付着仕事算出, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A124, (2020).
  5. 川越吉晃, Surblys Donatas, 松原裕樹, 菊川豪太, 岡部朋永, 小原拓: 交互累積膜内の面内および面垂直方向熱輸送に関する分子動力学解析, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A131, (2020).
  6. 松原裕樹, 伊藤豪志, 小原拓: パラフィン-ナノグラフェンコンポジット中の熱輸送に対する分子スケール描像, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A133, (2020).
  7. 山本幸宏, 藤原邦夫, 植木祥高, 小原拓, 芝原正彦: ナノ粒子懸濁液のエネルギー輸送機構に関する分子動力学的研究, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, K1419, (2020).
  8. 斎藤高雅, 庄司衛太, 久保正樹, 塚田隆夫, 菊川豪太, Surblys Donatas: 有機分子修飾アルミナ表面/有機溶媒間の付着仕事に関する分子動力学解析, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, K1420, (2020).
  9. 中野雄大, Surblys Donatas, 菊川豪太, 小原拓: 水/IPA液置換挙動の分子動力学解析, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, D321, (2020).
  10. Surblys Donatas, Müller-Plathe Florian, 小原拓: Dry-surface法による遮蔽クーロン相互作用を有する系の固液界面の付着仕事算出, 日本流体力学会年会2020, (2020).
  11. Bistafa Carlos, Surblys Donatas, 大森健史, 山口康隆: OH終端されたシリカ表面上の濡れに関する理論解析, 日本流体力学会年会2020, (2020).
  12. 斎藤高雅, 庄司衛太, 久保正樹, 塚田隆夫, 菊川豪太, Surblys Donatas: 分子動力学計算による付着仕事に基づいた有機分子修飾A1203/有機溶媒界面の親和性評価, 化学工学会第51回秋季大会, (2020).
  13. 松原裕樹, 小原拓: 平衡分子動力学シミュレーションによるパラフィン/ナノグラフェンコンポジット有効熱伝導率の評価, 第41回日本熱物性シンポジウム講演論文集, (2020).
  14. 八木貴志, 山下雄一郎, 佐藤正秀, Leton Chandra Saha, 菊川豪太, 小原拓: PEG基自己組織化単分子層修飾によるAu/水界面の熱抵抗低減, 第41回日本熱物性シンポジウム講演論文集, B312, (2020).
  15. 栗谷京生, 落合耕太郎, Golap Kalita, 種村眞幸, 小宮敦樹, 菊川豪太, 小原拓, 山下一郎, Fumio S. Ohuchi, Meyya Meyyappan, 寒川誠二, 鷲尾勝由, 岡田健: グラフェン上における液体流動発電の出力密度定量, 応用物理学会第75回東北支部学術講演会論文集, 4aB02, (2020).
  16. 小原拓: 固液界面における分子伝熱現象, 第10回相変化界面研究会, (2020).

#### A. 14 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

##### オリジナル論文 (英語)

1. Kiyoto Kawai, Takuya Mabuchi and Takashi Tokumasu: Molecular Dynamics Analysis of Proton Diffusivity in Hydrated Nafion Membranes Contaminated with Ferrous Ions, *Macromolecular Theory and Simulations*, Vol. 29, No. 1, (2020), 1900047.
2. Naoya Uene, Hideki Takeuchi, Yasutaka Hayamizu and Takashi Tokumasu: Study of reflection models of gas molecules on water adsorbed surfaces in high-speed flows, *Journal of Fluid Science and Technology*, Vol. 15, No. 1, (2020), 19-00198.
3. Takuya Mabuchi, Sheng-Feng Huang and Takashi Tokumasu: Nafion Ionomer Dispersion in Mixtures of 1-Propanol and Water Based on the Martini Coarse-Grained Model, *Journal of Polymer Science*, Vol. 58, No. 3, (2020), pp. 487-499.
4. Takuya Mabuchi, Sheng-Feng Huang and Takashi Tokumasu: Dispersion of Nafion Ionomer Aggregates in 1-Propanol/Water Solutions: Effects of Ionomer Concentration, *Macromolecules*, Vol. 53, No. 9, (2020), pp. 3273-3283.
5. Akinori Fukushima, Hironori Sakai and Takashi Tokumasu: Ab initio studies of the effect

of the fluorination on deprotonation reaction of the benzene sulfonic acid, *Journal of Molecular Modeling*, Vol. 26, No. 6, (2020), 127.

6. Tomohiro Matsuda, Koichi Kobayashi, Takuya Mabuchi, Gen Inoue and Takashi Tokumasu : Multiscale Simulation of Proton Transport in the Catalyst Layer with Consideration of Ionomer Thickness Distribution, *ECS Transactions*, Vol. 98, No. 9, (2020), pp. 187–196.
7. Kyohei Ishikawa, Takuya Mabuchi and Takashi Tokumasu : Molecular Analysis of Cerium Ion Transport Properties in Polymer Electrolyte Membrane, *ECS Transactions*, Vol. 98, No. 9, (2020), pp. 439–446.
8. Kyohei Ishikawa, Takuya Mabuchi and Takashi Tokumasu : Analysis of Water Cluster Structures and Mass Transport in Polymer Electrolyte Membranes Containing Cerium Ions Using Molecular Dynamics Simulations, *燃料電池*, Vol. 20, No. 2, (2020), pp. 76–84.
9. Hiroki Nagashima, Shin-ichi Tsuda and Takashi Tokumasu : An evaluation of the self-diffusion coefficient of liquid hydrogen via the generic van der Waals equation of state and modified free volume theory, *Chemical Physics*, Vol. 539, (2020), 110952.

#### 国際会議での発表

1. Takashi Tokumasu, and Patrice Chantrenne : Simulation of Carbon electro-diffusion in Iron with phase change, *Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020*, #28, (2020), p. 57.
2. Takuya Mabuchi, and Takashi Tokumasu : Coarse-Grained Molecular Dynamics Study of Polymer Self-assembly in Dispersions for Polymer Electrolyte Fuel Cells, *Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020*, #30, (2020), p. 59.
3. William Goncalves, Takuya Mabuchi, and Takashi Tokumasu : Mechanical behavior of hydrated PFSA membranes at nanoscale: from elasticity to rupture, *Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020*, P5, (2020), p. 79.
4. Takashi Tokumasu and Patrice Chantrenne : Prediction of thermal and mechanical properties of Silica Aerogel using atomic scale simulations, *Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020*, P8, (2020), p. 84.
5. Naoya Uene, Takuya Mabuchi, Masaru Zaitzu, Shigeo Yasuhara and Takashi Tokumasu : Reactive Force-Field Molecular Dynamics Study of the Silicon-Germanium Deposition Processes by Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, *International Conference on Simulation of Semiconductor Processes and Devices (SISPAD) 2020*, (2020).
6. Kyohei Ishikawa, Takuya Mabuchi and Takashi Tokumasu : Analysis of the Influence of Cerium Ions on Mass Transport Properties in Polymer Electrolyte Membrane by Molecular Dynamics Simulation, *238th ECS Meeting*, (2020).
7. Koki Nakajima, Takuya Mabuchi and Takashi Tokumasu : Molecular Analysis of Li ion Transport Characteristics in Polymer Electrolytes of All Solid-State Lithium ion Battery, *238th ECS Meeting*, (2020).
8. Takuya Mabuchi and Takashi Tokumasu : Molecular Dynamics Study of Ionomer Aggregate Structure During Solvent Evaporation, *238th ECS Meeting*, (2020).
9. Tomohiro Matsuda, Koichi Kobayashi, Takuya Mabuchi, Gen Inoue and Takashi Tokumasu : Multiscale Simulation of Proton Transport in the Catalyst Layer with Consideration of Ionomer Thickness Distribution, *238th ECS Meeting*, (2020).
10. Yujie Li, Kyohei Ishikawa, Takuya Mabuchi and Takashi Tokumasu : Numerical simulation of cerium ion migration and distribution in a polymer electrolyte membrane, *238th ECS Meeting*, (2020).
11. Naoya Uene, Takuya Mabuchi, Masaru Zaitzu, Shigeo Yasuhara and Takashi Tokumasu : Reactive Force-Field Molecular Dynamics Study of SiGe Thin Film Growth in Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition Processes, *238th ECS Meeting*, (2020).
12. Naoya Uene, Takuya Mabuchi, Masaru Zaitzu, Shigeo Yasuhara and Takashi Tokumasu : Reactive Force-Field Molecular Dynamics Study of SiGe Thin Film Growth in Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition Processes, *Proceedings of the Seventeenth International Conference on*

- Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-17, (2020), pp. 510-511.
13. Rikki Tanaka, Takuya Mabuchi and Takashi Tokumasu : Molecular Dynamics Study of Proton Transport in Water Filled Carbon Nanotubes, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-41, (2020), pp. 563-564.
  14. Akinori Fukushima and Takashi Tokumasu : Modeling of the Contact Line and Contact Angle Dynamics based on the Molecular Dynamics Simulation, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-88, (2020), pp. 153-154.
  15. Hiroki Nagashima, Jeongmin Ahn and Takashi Tokumasu : Analysis of Transport Phenomena of Oxygen Ion in Dual-phase Electrolyte Material, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-89, (2020), pp. 155-156.
  16. Hiroya Mikami, Shinichiro Wakashima and Takashi Tokumasu : MD Analysis of Formation Process of PEFC's Catalyst Layer, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-90, (2020), p. 157.
  17. Ryuji Takahashi, Hiroki Nagashima, Takashi Tokumasu and Shin-ichi Tsuda : Molecular Kinetic Analysis of Quantum Effect on Bubble Nucleation in Liquid Hydrogen, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-91, (2020), pp. 158-159.
  18. Satoru Kaneko, Rieko Sudo, Shigeo Yasuhara, Tamio Endo, Manabu Yasui, Masahito Kurouchi, Musa Can, Shalima Shawuti, Yoshimi Nakamaru, Chiemi Kokubun, Kayoko Konda and Takashi Tokumasu : Lattice Constant between Magnesium Oxide Thin Film Deposited on Silicon Substrate, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-92, (2020), pp. 160-161.
  19. Yusuke Kosaki, Hideki Takeuchi, Ikuya Kinefuchi and Takashi Tokumasu : Scattering Properties of Gas Molecules on Interfaces of Nanostructures using Molecular Dynamics Analysis, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-93, (2020), p. 162.
  20. Rizky Ruliandini, Nasruddin and Takashi Tokumasu : Performance of 2D Nanomaterials as an Additive in Fatty Acid Methyl Ester (FAME) based Biolubricant: Molecular Dynamic Simulation, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-94, (2020), pp. 163-164.

#### 国内会議での発表

1. 馬淵拓哉, 徳増崇 : 粗視化分子動力学法を用いた水・アルコール混合溶液中におけるアイオノマー分散構造の解析, 第26回燃料電池シンポジウム講演予稿集, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, C211, (2020).
2. 石川恭平, 馬淵拓哉, 徳増崇 : 高分子電解質膜内部におけるセリウムイオン輸送特性の分子論的解析, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, C332, (2020).
3. 上根直也, 馬淵拓哉, 財津優, 安原重雄, 徳増崇 : CVDプロセスにおける表面反応機構の分子動力学解析, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, D314, (2020).
4. 高橋竜二, 永島浩樹, 徳増崇, 渡邊聡, 津田伸一 : 液体水素の量子性が気泡核生成微視的過程に及ぼす影響の分子論的検討, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, D324, (2020).
5. 徳増崇, 馬淵拓哉 : PEFC高分子電解質膜・アイオノマー内部における物質輸送現象の分子動力学解析, 第69回高分子討論会講演予稿集, T69-1473, (2020).
6. 中島光輝, 馬淵拓哉, 徳増崇 : 全固体リチウムイオン電池高分子電解質膜内部のイオン輸送に関する分子論的解析, 第11回マイクロ・ナノ工学シンポジウム講演予稿集, 26P3-MN3-4, (2020).
7. 石川恭平, 馬淵拓哉, 徳増崇 : 水和ナフィオン膜内部におけるセリウムイオン輸送の分子論的解析, 第11回マイクロ・ナノ工学シンポジウム講演予稿集, 26P3-MN3-7, (2020).
8. 徳増崇, 上根直也, 馬淵拓哉, 財津優, 安原重雄 : 反応性力場分子動力学法計算および量子化学計算を活用したCVD/ALD薄膜堆積機構の解析, 電子情報通信学会シリコン材料・デバイス研究会, (2020).

9. 田中陸機, 馬淵拓哉, Yushi Zang, Bruce Hinds, 徳増崇: ナフイオン/カーボンナノチューブ複合膜中におけるプロトン輸送性に関する分子論的解析, 第34回数値流体力学シンポジウム講演予稿集, B08-1, (2020).
10. 北快理, 馬淵拓哉, Patrice Chantrenne, 徳増崇: 電場下における鉄内部の炭素拡散に関する分子論的解析, 第34回数値流体力学シンポジウム講演予稿集, B08-2, (2020).
11. 垣内彰太, 高橋竜二, 永島浩樹, 徳増崇, 渡邊聡, 津田伸一: 液体水素の量子性が気液平界面における蒸発係数に及ぼす影響の分子動力学解析, 第34回数値流体力学シンポジウム講演予稿集, B10-1, (2020).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 徳増崇: マイクロ・ナノ熱流体, 機械工学年鑑2020, 第22章 22.4, (2020).

### A.15 生体ナノ反応流研究分野(Biological Nanoscale Reactive Flow Laboratory)

#### オリジナル論文(英語)

1. Satoshi Uehara, Akira Sato, Tetsuji Shimizu, and Takehiko Sato: Non-contact measurement of electric charges on water surface supplied with plasma, *Journal of Electrostatics*, Vol. 103, (2020), 103414.
2. Kairi Muramatsu, Takehiko Sato, Tomoki Nakajima, Toshikatsu Nagasawa, Tatsuyuki Nakatani, and Shigeru Fujimura: Sterilization in liquids by air plasma under intermittent discharge, *Mechanical Engineering Journal*, Vol. 7, No. 1, (2020), 19-00431.
3. Tetsuji Shimizu, Naoya Kishimoto, and Takehiko Sato: Effect of electrical conductivity of water on plasma-driven gas flow by needle-water discharge at atmospheric pressure, *Journal of Electrostatics*, Vol. 104, (2020), 103422.
4. Chia-Hsing Chang, Ken-ichi Yano, and Takehiko Sato: Nanosecond pulsed current under plasma-producing conditions induces morphological alterations and stress fiber formation in human fibrosarcoma HT-1080 cells, *Archives of Biochemistry and Biophysics*, Vol. 681, (2020), 108252.
5. Ryosuke Honda, Shota Sasaki, Keisuke Takashima, Makoto Kanzaki, Takehiko Sato, and Toshiro Kaneko: Characterization of middle-molecule introduction into cells using mm-scale discharge in saline, *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 59, No. 4, (2020), 040904.
6. Mu-Chien Wu, Satoshi Uehara, Jong-Shinn Wu, Yun Chen Xiao, Tomoki Nakajima, and Takehiko Sato: Dissolution enhancement of reactive chemical species by plasma-activated microbubbles jet in water, *Journal of Physics D: Applied Physics*, Vol. 53, No. 48, (2020), 485201.
7. Kosuke Tachibana, Takahiro Koshiishi, Takashi Furuki, Ryuta Ichiki, Seiji Kanazawa, Takehiko Sato, and Jerzy Mizeraczyk: A new measurement method of DC corona-discharge characteristics using repetitive ramp and triangular voltages, *Journal of Electrostatics*, Vol. 108, (2020), 103525.
8. Chia-Hsing Chang, Ken-ichi Yano, and Takehiko Sato: Distinct biological actions of electrical and chemical factors of cold atmospheric pressure plasma and their synergistic cytotoxic effects, *International Journal of Plasma Environmental Science and Technology*, Vol. 14, No. 3, (2020), e03004.

#### 国際会議での発表

1. Hayato Tada, Satoshi Uehara, Chia-Hsing Chang, and Takehiko Sato: Development of Analyzing Method for Cancer Cell Migration Using Long-term Time-lapse, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS8-6, (2020), p. 273.
2. Mu-Chien Wu, Satoshi Uehara, Takehiko Sato, Tomoki Nakajima, and Jong-Shinn Wu: Comparison of the Concentration of Reactive Chemical Species in Water by Plasma Jet and Plasma-activated Microbubbles Jet, *Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS8-7, (2020), pp. 274-275.

3. Siwei Liu, Yunchen Xiao, Satoshi Uehara, Tomoki Nakajima, and Takehiko Sato : Liquid Discharge Characteristics Under Exposure to Ultraviolet-rays for Observation of Hydrated Electron, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS8-13, (2020), pp. 284-285.
4. Chia-Hsing Chang, Ken-ichi Yano, and Takehiko Sato : Nanosecond Pulsed Current Under Plasma-producing Conditions Induces Morphological Alterations in Human Fibrosarcoma Cells, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS8-15, (2020), p. 287.
5. Yunchen Xiao, Siwei Liu, Tomoki Nakajima, and Takehiko Sato : Experimental Observation on Characteristics of High-Speed Mist, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-54, (2020), p. 589.
6. Mu-Chien Wu, Satoshi Uehara, Tomoki Nakajima, Takehiko Sato, and Jong-Shinn Wu : Concentration Enhancement of Reactive Chemical Species by Plasma-activated Microbubbles Jet in a Water Recirculation System, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-12, (2020), pp. 19-20.
7. Po-Chien Chien, C. Y. Chen, Takehiko Sato, and Yun-Chien Cheng : The Effects of Atmospheric-pressure Cold Plasma Generated Electrical Field, Short-life Species, and Long-life Species on Cancer Cells, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-13, (2020), pp. 21-22.
8. Shota Yamauchi, Kazuaki Abe, Yuya Oishi, Ippei Yagi, Satoshi Uchida, and Takehiko Sato : Numerical Analyses of Transport Characteristics of Discharge Species Generated by Cold Atmospheric Plasma on Cell Membrane using Fluid Model and Molecular Dynamics, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-14, (2020), pp. 23-24.
9. Satoshi Uehara, Takahito Akimura, Tomoki Nakajima, Kiyonobu Ohtani, Outi Supponen, Mohamed Farhat, and Takehiko Sato : Characteristics of Jetting from Micro Cavitation Bubbles, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-15, (2020), p. 25.
10. Satoshi Uehara, Sayaka Kamata, Tomoki Nakajima, Yuka Iga, Seiji Kanazawa, and Takehiko Sato : Improvement of Pressure Measurement Method in a Laser-Induced Cavitation Bubble, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-16, (2020), p. 26.
11. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Toshiyuki Hayase, Jun Ishimoto, Makoto Ohta, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Satoshi Uehara, Suguru Miyauchi, and Hitomi Anzai : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-17, (2020), p. 27.

#### 国内会議での発表

1. 二階堂慎一, 杉本俊之, 佐藤岳彦 : 分割接地電極を用いた沿面放電進展時の誘導電流観測, 令和2年電気学会全国大会, (2020).
2. 戸田和希, 内田諭, 朽久保文嘉, 佐藤岳彦 : 量子化学計算を用いた活性酸素種と膜構成分子の反応挙動解析, 第67回応用物理学会春季講演会予稿集(DVD), 14p-PB4-1, (2020).
3. 佐藤岳彦, 村松海里, 中嶋智樹, 藤村茂 : 小型密閉型大気圧プラズマ水中滅菌装置の開発, 第30回環境工学総合シンポジウム2020講演論文集, 305, (2020).
4. Mu-Chien Wu, 上原聡司, 中嶋智樹, Chia-Hsing Chang, Jong-Shinn Wu, 佐藤岳彦 : 高速流を用いたプラズママイクロバブル生成デバイスによる水質浄化, 第30回環境工学総合シンポジウム2020講演論文集, 307, (2020).
5. 二階堂慎一, 杉本俊之, 佐藤岳彦 : 帯電した絶縁フィルムの表面で起こる沿面放電の誘導電流観測, 2020年度電気関係学会東北支部連合大会, F02, (2020).
6. 吉木宏之, 乙坂謙次, 佐藤岳彦, 中嶋智樹, 上原聡司 : 細径金属パイプ電極から噴出する大気圧Heマイクロプラズマの流れ解析, 静電気学会東北・関西・九州支部合同研究会/第435回生存

圈シンポジウム, (2020).

7. 二階堂慎一, 杉本俊之, 佐藤岳彦: 誘導電流観測による沿面放電の諸特性調査, 第44回静電気学会全国大会, 24aA-2, (2020).
8. 興石昂宏, 古木貴志, 立花孝介, 市來龍大, 金澤誠司, 佐藤岳彦, Jerzy Mizeraczyk: ランプ電圧および三角波電圧を用いたコロナ放電の新規計測法による放電特性, 第44回静電気学会全国大会, 24aA-5, (2020).
9. 張家興, 矢野憲一, 佐藤岳彦: 電気刺激によるヒト繊維肉腫細胞の間葉系運動の活性化, 第44回静電気学会全国大会, 24pC-4, (2020).
10. 上原聡司, 佐藤岳彦, 鎌田さやか, 中嶋智樹, 金澤誠司, 伊賀由佳, ファーラット モハメッド: レーザー誘起気泡中の圧力測定, 日本機械学会第98期流体工学部門講演会, 0S06-16, (2020).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 佐藤岳彦: プラズマ流による殺菌・ウイルス不活化法, フルードパワーシステム「フルードパワーのクリーン化技術最前線」, Vol. 51, No. 4, (2020), pp. 172-176.
2. 佐藤岳彦: 環境工学を取り巻く状況, 機械工学年鑑2020, 第11章 11.1, (2020).
3. 竹内希, 見市知昭, 上原聡司, 佐藤岳彦: プラズマによる水中有機物の分解と水中殺菌, 静電気学会誌, Vol. 44, No. 6, (2020), pp. 230-238.

### A.16 分子複合系流動研究分野 (Molecular Composite Flow Laboratory)

#### オリジナル論文 (英語)

1. Xiao Liu, Donatas Surblys, Yoshiaki Kawagoe, Abdul Rafeq Bin Saleman, Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara: A molecular dynamics study of thermal boundary resistance over solid interfaces with an extremely thin liquid film, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 147, (2020), 118949.
2. Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Takeshi Bessho, Taku Ohara: Evaluation of thermal conductivity and its structural dependence of a single nanodiamond using molecular dynamics simulation, *Diamond & Related Materials*, Vol. 102, (2020), 107669.
3. Xiao Liu, Donatas Surblys, Yoshiaki Kawagoe, Abdul Rafeq Bin Saleman, Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara: Erratum to “A molecular dynamics study of thermal boundary resistance over solid interfaces with an extremely thin liquid film” (*International Journal of Heat and Mass Transfer* (2020) 147, (S0017931019306490), (10.1016/j.ijheatmasstransfer.2019.118949)), *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 150, (2020), 119307.
4. Yasutaka Yamaguchi, Hiroki Kusudo, Donatas Surblys, Takeshi Omori, Gota Kikugawa: Erratum: “Interpretation of Young’s equation for a liquid droplet on a flat and smooth solid surface: Mechanical and thermodynamic routes with a simple Lennard-Jones liquid” [*J. Chem. Phys.* 150, 044701 (2019)], *The Journal of Chemical Physics*, Vol. 152, No. 17, (2020), 179901.
5. Yue Huang, Jingtian Zhang, Edwin S. Jiang, Yutaka Oya, Akinori Saeki, Gota Kikugawa, Tomonaga Okabe, Fumio S. Ohuchi: Structure-Property Correlation Study for Organic Photovoltaic Polymer Materials Using Data Science Approach heat conduction: A molecular dynamics study of linear and branched polyethylenimine, *Journal of Physical Chemistry C*, Vol. 124, (2020), pp. 12871-12882.
6. Yoshiaki Kawagoe, Donatas Surblys, Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara: Cross-Plane and In-Plane Heat Conductions in Layer-by-Layer Membrane: Molecular Dynamics Study, *Langmuir*, Vol. 36, No. 23, (2020), pp. 6482-6493.
7. Kei Kuriya, Kotaro Ochiai, Golap Kalita, Masaki Tanemura, Atsuki Komiya, Gota Kikugawa, Taku Ohara, Ichiro Yamashita, Fumio S. Ohuchi, M. Meyyappan, Seiji Samukawa, Katsuyoshi Washio, Takeru Okada: Output density quantification of electricity generation by flowing deionized water on graphene, *Applied Physics Letters*, Vol. 117, No. 12, (2020), 123905.
8. Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara: Comparison of molecular heat transfer mechanisms between water and ammonia in the liquid states, *International Journal of*

Thermal Sciences, Vol. 161, (2020), 106762 (7 pages).

#### 国際会議での発表

1. Takamasa Saito, Eita Shoji, Masaki Kubo, Takao Tsukada, Gota Kikugawa, Donatas Surblys : Evaluation of the Work of Adhesion at Organic-modified Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Organic Solvent Interface by Molecular Dynamics Simulation, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-10, (2020), pp. 496-497.
2. Takuma Hori, Gota Kikugawa, Ichiro Ueno, Yoichiro Matsumoto : Molecular Dynamics Simulation on Surface Nanobubble at the Graphite-water Interface with Pentanol Surfactants, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-87, (2020), pp. 151-152.

#### 国内会議での発表

1. Leton Chandra Saha, 菊川豪太 : Poly (ethylene glycol)系自己組織化単分子膜/水界面における熱輸送に関する分子動力学シミュレーション, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A114, (2020).
2. 川越吉晃, Surblys Donatas, 松原裕樹, 菊川豪太, 岡部朋永, 小原拓 : 交互累積膜内の面内および面垂直方向熱輸送に関する分子動力学解析, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A131, (2020).
3. 斎藤高雅, 庄司衛太, 久保正樹, 塚田隆夫, 菊川豪太, Surblys Donatas : 有機分子修飾アルミナ表面/有機溶媒間の付着仕事に関する分子動力学解析, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, K1420, (2020).
4. 菊川豪太, 国枝宏之, ZHAO Yinbo, 大矢豊大, 岡部朋永 : エポキシ架橋高分子材料の熱機械特性に関する反応分子動力学シミュレーション, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, D233, (2020).
5. 中野雄大, Surblys Donatas, 菊川豪太, 小原拓 : 水/IPA液置換挙動の分子動力学解析, 第57回日本伝熱シンポジウム講演論文集, D321, (2020).
6. 菊川豪太 : 自己組織化マップ(SOM)を用いたデータ駆動型材料スクリーニング : 分子シミュレーションとデータ科学の狭間, 実験家のためのデータ駆動科学オンラインセミナー「シミュレーション科学とデータ科学の融合」, (2020).
7. 新田則佳, 菊川豪太 : 分子動力学法による自己組織化単分子膜表面上の液滴に対する濡れ特性の評価, 日本流体力学会年会2020講演論文集, (2020).
8. 斎藤高雅, 庄司衛太, 久保正樹, 塚田隆夫, 菊川豪太, Surblys Donatas : 分子動力学計算による付着仕事に基づいた有機分子修飾Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/有機溶媒界面の親和性評価, 化学工学会第51回秋季大会, (2020).
9. 八木貴志, 山下雄一郎, 佐藤正秀, Leton Chandra Saha, 菊川豪太, 小原拓 : PEG基自己組織化単分子層修飾によるAu/水界面の熱抵抗低減, 第41回日本熱物性シンポジウム講演論文集, B312, (2020).
10. 栗谷京生, 落合耕太郎, Golap Kalita, 種村眞幸, 小宮敦樹, 菊川豪太, 小原拓, 山下一郎, Fumio S. Ohuchi, Meyya Meyyappan, 寒川誠二, 鷲尾勝由, 岡田健 : グラフェン上における液体流動発電の出力密度定量, 応用物理学会第75回東北支部学術講演会論文集, 4aB02, (2020).
11. ZHAO Yinbo, 菊川豪太, 岸本直樹, 川越吉晃, 白須圭一, 岡部朋永 : 量子化学反応経路計算と分子動力学シミュレーションによる多成分系エポキシ樹脂の熱機械特性の解析, 第34回数値流体力学シンポジウム講演論文集, B08-4, (2020).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 大矢豊大, 菊川豪太 : 自己組織化マップを用いた多目的材料設計, 日本接着学会誌, Vol. 56, No. 11, (2020), pp. 423-430.

#### A.17 グリーンナノテクノロジー研究分野(Green Nanotechnology Laboratory)

##### オリジナル論文(英語)

1. Wook Kim, Takeru Okada, Seiji Samukawa, Dukhyun Cho : Neutral Beam Aided Surface Modification for Controlling Triboelectric Behavior, Lecture Notes in Electrical Engineering, Vol. 588, (2020), pp. 346-350.

2. Niraj Man Shrestha, Prerna Chauhan, Yuen-Yee Wong, Yiming Li, Seiji Samukawa, Edward Yi Chang : Low resistive InGaN film grown by metalorganic chemical vapor deposition, *Vacuum*, Vol. 171, (2020), 108974.
3. Hua-Hsuan Chen, Susumu Toko, Daisuke Ohori, Takuya Ozaki, Mitsuya Utsuno, Tomohiro Kubota, Toshihisa Nozawa, Seiji Samukawa : Growing low-temperature, high-quality silicon-dioxide films by neutral-beam enhanced atomic-layer deposition, *Journal of Physics D: Applied Physics*, Vol. 53, No. 1, (2020), 015204.
4. D. Ohori, S. Takeuchi, M. Sota, T. Ishida, Y. Li, J.-H. Tarng, K. Endo, S. Samukawa : Highly Water-Repellent Nanostructure on Quartz Surface Based on Cassie-Baxter Model With Filling Factor, *IEEE Open Journal of Nanotechnology*, Vol. 1, (2020), pp. 1-5.
5. M. Lee, Y. Li, M. Chuang, D. Ohori, S. Samukawa : Numerical Simulation of Thermal Conductivity of SiNW-SiGe<sub>0.3</sub> Composite for Thermoelectric Applications, *IEEE Transactions on Electron Devices*, Vol. 67, No. 5, (2020), pp. 2088-2092.
6. Firman Mangasa Simanjuntak, Takeo Ohno, Sridhar Chandrasekaran, Tseung-Yuen Tseng and Seiji Samukawa : Neutral oxygen irradiation enhanced forming-less ZnO-based transparent analog memristor devices for neuromorphic computing applications, *Nanotechnology*, Vol. 31, No. 26, (2020), 26LT01.
7. Daisuke Ohori, Takahiro Sawada, Kenta Sugawara, Masaya Okada, Ken Nakata, Kazutaka Inoue, Daisuke Sato, Hideyuki Kurihara and Seiji Samukawa : Atomic-layer etching of GaN by using an HBr neutral beam, *Journal of Vacuum Science & Technology A*, Vol. 38, No. 3, (2020), 032603.
8. Xin Huang, Daisuke Ohori, Ryoto Yanagisawa, Roman Anufriev, Seiji Samukawa, and Masahiro Nomura : Coherent and Incoherent Impacts of Nanopillars on the Thermal Conductivity in Silicon Nanomembranes, *ACS Applied Materials & Interfaces*, Vol. 12, No. 22, (2020), pp. 25478-25483.
9. N. Thoti, Y. Li, S. R. Kola and S. Samukawa : Optimal Inter-Gate Separation and Overlapped Source of Multi-Channel Line Tunnel FETs, *IEEE Open Journal of Nanotechnology*, Vol. 1, (2020), pp. 38-46.
10. Tomoki Harada, Tsubasa Aki, Daisuke Ohori, Seiji Samukawa, Tetsuo Ikari, Atsuhiko Fukuyama : Decreasing of the thermal conductivity of Si nanopillar/SiGe composite films investigated by using a piezoelectric photothermal spectroscopy, *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 59, No. SI, (2020), SIIE05.
11. Wataru Mizubayashi, Hiroshi Oka, Takahiro Mori, Yuki Ishikawa, Seiji Samukawa and Kazuhiko Endo : Performance improvement of Ge fin field-effect transistors by post-fin-fabrication annealing, *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 59, No. SK, (2020), SKKA08.
12. Kexiong Zhang, Tokio Takahashi, Daisuke Ohori, Guangwei Cong, Kazuhiko Endo, Naoto Kumagai, Seiji Samukawa, Mitsuaki Shimizu and Xuelun Wang : High-quality nanodisk of InGaN/GaN MQWs fabricated by neutral-beam-etching and GaN regrowth: towards directional micro-LED in top-down structure, *Semiconductor Science and Technology*, Vol. 35, No. 7, (2020), 075001.
13. Niraj Man Shrestha, Yiming Li, Chao-Hsuan Chen, Indraneel Sanyal, Enn-Hawn Tarng, Jen-Inn Chyi, and Seiji Samukawa : Design and Simulation of High Performance Lattice Matched Double Barrier Normally Off AlInGaN/GaN HEMTs, *IEEE Journal of the Electron Devices Society*, Vol. 8, (2020), pp. 873-878.
14. Kei Kuriya, Kotaro Ochiai, Golap Kalita, Masaki Tanemura, Atsuki Komiya, Gota Kikugawa, Taku Ohara, Ichiro Yamashita, Fumio S. Ohuchi, M. Meyyappan, Seiji Samukawa, Katsuyoshi Washio, and Takeru Okada : Output density quantification of electricity generation by flowing deionized water on graphene, *Applied Physics Letters*, Vol. 117, No. 12, (2020), 123905.
15. Min-Hui Chuang, Daisuke Ohori, Yiming Li, Kuan-Ru Chou, and Seiji Samukawa : Fabrication

and simulation of neutral-beam-etched silicon nanopillars, Vacuum, Vol. 181, (2020), 109577.

16. Takahiro Sawada, Daisuke Ohori, Kenta Sugawara, Masaya Okada, Ken Nakata, Kazutaka Inoue, Daisuke Sato, Hideyuki Kurihara, Seiji Samukawa : Atomic Layer GaN Etching by HBr Neutral Beam, The AVS 20th International Conference on Atomic Layer Deposition (ALD 2020) featuring the 7th International Atomic Layer Etching Workshop (ALE 2020), (2020).
17. Daisuke Ohori, Niraj Man Shrestha, Yiming Li, Jenn-Hwan Tarn, S. Samukawa : High Performance GaN HEMT and Ge Fin FET Device Realizing by Atomic-layer Defect-free Etching with Chlorine Neutral Beam, International Symposium on VLSI Technology, Systems and Applications (VLSI-TSA), (2020).

#### 国際会議での発表

1. Narasimhulu Thoti, Yiming Li, Sekhar Reddy Kola, and Seiji Samukawa : High-Performance Metal-Ferroelectric-Semiconductor Nanosheet Line Tunneling Field Effect Transistors with Strained SiGe, Proceedings of 2020 International Conference Simulation of Semiconductor Processes and Devices (SISPAD), 16-4, (2020), pp. 375-378.
2. Min-Hui Chuang, Yiming Li, Daisuke Ohori, and Seiji Samukawa : On Electron Energy Bands of Si/Si<sub>0.7</sub>Ge<sub>0.3</sub> Nanopillars, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS1/3-1, (2020), pp. 92-93.
3. Masaharu Shiratani, Susumu Toko, and Seiji Samukawa : Clarifying Interaction Mechanisms between Plasma and Catalysts by Using Neutral Beam, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-64, (2020), pp. 113-114.
4. Tomoki Harada, Yuki Arata, Daisuke Ohori, Seiji Samukawa, Tetsuo Ikari, and Atsuhiko Fukuyama : Estimating Thermal and Optical Properties of Si-Nanopillar/SiGe Composite Film by a Piezoelectric Photothermal Measurements, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-65, (2020), pp. 115-116.
5. Yiming Li, Min-Hui Chuang, Niraj Man Shrestha, Daisuke Ohori, and Seiji Samukawa : Electrical Characteristics of Double Barrier AlInGaN/GaN HEMTs, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-66, (2020), pp. 117-118.
6. T.-Z. Hong, W.-H. Chang, A. Agarwal, Y.-T. Huang, C.-Y. Yang, T.-Y. Chu, H.-Y. Chao, Y. Chuang, S.-T. Chung, J.-H. Lin, S.-M. Luo, C.-J. Tsai, M.-J. Li, X.-R. Yu, N.-C. Lin, T.-C. Cho, P.-J. Sung, C.-J. Su, G.-L. Luo, F.-K. Hsueh, K.-L. Lin, H. Ishii, T. Irisawa, T. Maeda, C.-T. Wu, W. C.-Y. Ma, D.-D. Lu, K.-H. Kao, Y.-J. Lee, H. J.-H. Chen, C.-L. Lin, R. W. Chuang, K.-P. Huang, S. Samukawa, Y.-M. Li, J.-H. Tarn, T.-S. Chao, M. Miura, G.-W. Huang, W.-F. Wu, J.-Y. Li, J.-M. Shieh, Y.-H. Wang, W.-K. Yeh : First Demonstration of heterogenous Complementary FETs utilizing Low-Temperature (200° C) Hetero-Layers Bonding Technique (LT-HBT), Tech. Dig. IEEE International Electron Devices Meeting (IEDM) 2020, (2020), pp. 319-322.

#### 国内会議での発表

1. 寒川誠二 : グリーンナノテクノロジーが拓く, スマート社会を実現する革新的ナノデバイス, 自動車技術会東北支部新春特別講演会, (2020).
2. 寒川誠二 : 無欠陥ナノ周期構造による半導体チャネルのフォノン場制御, 宮崎大学未来エネルギープロジェクト講演会, (2020).
3. Aditya Saha, Daisuke Ohori, Susumu Toko, Sou Takeuchi, Seiji Samukawa : Morphology of Spin-coated PEDOT:PSS on Neutral Beam etched Silicon nanopillar surface for Hybrid Solar Cells, 第67回応用物理学会春季学術講演会, (2020).
4. 竹内聡, 大堀大介, 石田昌久, 曾田匡洋, 遠藤和彦, 寒川誠二 : バイオテンプレート極限加工により作成したSiナノピラー構造設計による表面撥水性性の制御, 第67回応用物理学会春季学術講演会, (2020).
5. 澤田堯廣, 大堀大介, 菅原健太, 岡田政也, 井上和孝, 佐藤大輔, 栗原秀行, 寒川誠二 : 中性

- 粒子ビームによるGaN加工基礎特性, 第67回応用物理学会春季学術講演会, (2020).
6. Kexiong Zhang, T. Takahashi, D. Ohori, N. Kumagai, G. W. Cong, K. Endo, M. Shimizu, S. Samukawa, X. L. Wang : Investigation of GaN regrowth on InGaN/GaN Nanodisks Fabricated by Neutral Beam Etching, 第67回応用物理学会春季学術講演会, (2020).
  7. 大堀大介, 竹内聡, 石田昌久, 曾田匡洋, 遠藤和彦, 寒川誠二 : バイオテンプレート極限加工技術によって作製した石英上のナノピラー構造による撥水性の発現, 第67回応用物理学会春季学術講演会, (2020).
  8. 紺野太彦, 大堀大介, 日高睦夫, 遠藤和彦, 向井寛人, 蔡兆申, 寒川誠二 : 中性粒子ビームによるニオブ加工特性, 第67回応用物理学会春季学術講演会, (2020).
  9. HuaHsuan Chen, Beibei Ge, Daisuke Ohori, Tomohiro Kubota, Dai Ishikawa, Seiji Samukawa : Low Temperature Neutral Beam Enhanced Atomic Layer Deposition of Silicon Nitride, 第67回応用物理学会春季学術講演会, (2020).
  10. 原田知季, 安良田裕基, 大堀大介, 寒川誠二, 碓哲雄, 福山敦彦 : シリコンナノピラー間隔変化による熱特性への影響, 第81回応用物理学会秋季学術講演会, 8a-Z09-5, (2020).
  11. 紺野太彦, 大堀大介, 日高睦夫, 遠藤和彦, 向井寛人, 蔡兆申, 寒川誠二 : 中性粒子ビームによるNb表面酸化膜組成がQ値に与える影響, 第81回応用物理学会秋季学術講演会, 8p-Z27-2, (2020).
  12. 竹内聡, 大堀大介, 石田昌久, 曾田匡洋, 野沢善行, 門井幹夫, 遠藤和彦, 寒川誠二 : バイオテンプレート極限加工技術により作製したクォーツナノピラー構造の変化による表面撥水性の制御, 第81回応用物理学会秋季学術講演会, 9p-Z21-2, (2020).
  13. Aditya Saha, Ohori Daisuke, Sasaki Takahiko, Itoh Keisuke, Toko Susumu, Seiji Samukawa : Optical and Electrical Characterization of Doped PEDOT:PSS for Hybrid Solar Cell Applications, 第81回応用物理学会秋季学術講演会, 10a-Z11-3, (2020).
  14. 澤田堯廣, 大堀大介, 菅原健太, 岡田政也, 佐藤大輔, 栗原秀行, 寒川誠二 : 中性子ビームによる無欠陥原子層GaN加工, 第81回応用物理学会秋季学術講演会, 10a-Z04-8, (2020).
  15. Ge Beibei, Hua-Hsuan Chen, Daisuke Ohori, Takuya Ozaki, Seiji Samukawa : Low Temperature Neutral Beam Enhanced Atomic Layer Deposition of Silicon Dioxide and Silicon Nitride, 第81回応用物理学会秋季学術講演会, 11a-Z10-8, (2020).
  16. 都甲将, 寒川誠二, 出口雅志, 鎌滝晋礼, 古閑一憲, 白谷正治 : プラズマ触媒反応系における触媒のCO<sub>2</sub>生成反応への影響, 第81回応用物理学会秋季学術講演会, 11a-Z05-2, (2020).
  17. 寒川誠二 : 中性粒子ビームプロセスによる表面界面制御加工技術 量子ドットおよび超伝導材料への応用, 応用物理学会シリコンテクノロジー分科会第224回研究集会, (2020).
  18. 安良田裕基, 原田知季, 大堀大介, 寒川誠二, 碓哲雄, 福山敦彦 : 多層構造体の光熱変換信号理論の検討とSiナノピラー/SiGe 複合膜への適用, 第41回超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウム, 3J5-2, (2020).
  19. 栗谷京生, 落合耕太郎, Golap Kalita, 種村眞幸, 小宮敦樹, 菊川豪太, 小原拓, 山下一郎, Fumio S. Ohuchi, Meyya Meyyappan, 寒川誠二, 鷲尾勝由, 岡田健 : グラフェン上における液体流動発電の出力密度定量, 応用物理学会第75回東北支部学術講演会論文集, 4aB02, (2020).

#### A. 18 地殻環境エネルギー研究分野 (Energy Resources Geomechanics Laboratory)

##### オリジナル論文 (英語)

1. B. Liu, A. Suzuki, and T. Ito : Estimating the seepage effect of SC-CO<sub>2</sub> and water fracturing with a steady-state flow model: Consider capillary and viscous forces in pore scale, Journal of Petroleum Science and Engineering, Vol. 184, (2020), 106483.
2. A. Okamoto, K. Fuse, H. Shimizu, T. Ito : Impact of fluid pressure on failure mode in shear zones: Numerical simulation of en-echelon tensile fracturing and transition to shear, Tectonophysics, Tectonophysics, Vol. 774, (2020), 228277.
3. A. Suzuki, J. Cui, Y. Zhang, S. Uehara, K. Li, R. N. Horne, and T. Ito : Experimental study on nano-/microparticles transport to characterize structures in fractured porous media, Rock Mechanics and Rock Engineering, Vol. 53, (2020), pp. 4357-4365.
4. Y. Mukuhira, O. V. Polianinikov, M. C. Fehler, H. Moriya : Low SNR microseismic detection

using direct P-wave arrival polarization, *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 110, No. 6, (2020), pp. 3115–3129.

5. Bailong Liu, Anna Suzuki, Takatoshi Ito : Numerical analysis of different fracturing mechanisms between supercritical CO<sub>2</sub> and water-based fracturing fluids, *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, Vol. 132, (2020), 104385.
6. Y. Mukuhira, T. Ito, H. Asanuma, M. O. Häring : Evaluation of flow paths during stimulation in an EGS reservoir using microseismic information, *Geothermics*, Vol. 87, (2020), 101843.
7. A. Suzuki, M. Miyazawa, A. Okamoto, H. Shimizu, I. Obayashi, Y. Hiraoka, T. Tsuji, P. K. Kang, and T. Ito : Inferring fracture forming processes by characterizing fracture network patterns with persistent homology, *Computers and Geosciences*, Vol. 143, (2020), 104550.

#### 国際会議での発表

1. Y. Yabe, M. Kanematsu, M. Higashi, R. Tadokoro, S. Yoshida, K. Sugimura, H. Ogasawara, T. Ito, A. Funato, M. Ziegler, B. Liebenberg, B. Watson, S. Mngadi, M. Manzi, R. Durrheim : Stress state in the upper margin of aftershock zone of the 2014 Orkney earthquake (M. 5. 5), South Africa, estimated from analyses of drill cores and borehole breakout of ICDP-DSeis drillings, *European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2020*, 3288, (2020).
2. H. Ogasawara, B. Liebenberg, Y. Yabe, Y. Yokoyama, T. Hirono, D. Nisson, T.C. Onstott, T. Kieft, E. Cason, T. Wiersberg, M. Manzi, S. Mngadi, R. Durrheim, Y. Yamamoto, T. Ito, A. Funato, M. Ziegler, J. Mori, C. Dinske, and the DSeis team : The seismogenic zones of an M2. 0–5. 5 earthquakes successfully recovered in deep South African gold mines: the outcomes and the follow-up plan, *European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2020*, 12094, (2020).
3. A. Suzuki, M. Miyazawa, James Minto, T. Tsuji, T. Ito : Characterization of permeability based on topological data of fracture network, *JpGU-AGU Joint Meeting 2020*, (2020).
4. K. Yan, M. Mukuhira, T. Ito, Y. Zuo, H. Asanuma, M. O. Häring : Estimation of focal mechanisms of more number of induced seismicity to understand fracture system in the geothermal reservoir, *JpGU-AGU Joint Meeting 2020*, (2020).
5. Y. Mukuhira, M. Ziegler, T. Ito, H. Asanuma, M. O. Häring : Investigation of the physical link between the injection induced seismicity and information from borehole logging, *JpGU-AGU Joint Meeting 2020*, (2020).
6. Y. Yabe, M. Kanematsu, M. Higashi, R. Tadokoro, S. Yoshida, K. Sugimura, H. Ogasawara, T. Ito, A. Funato, M. Ziegler, B. Liebenberg, B. Watson, S. Mngadi, M. Manzi, R. Durrheim : Tress heterogeneity in the source region of the 2014 Orkney earthquake (M5.5), South Africa, estimated by ICDP-DSeis, *JpGU-AGU Joint Meeting 2020*, (2020).
7. T. Ito, A. Kumazawa, K. Tezuka, T. Yokoyama, K. Ogawa, A. Funato : Experimental verification of the Dual Bit Coring method developed for stress measurement applicable in deep and high temperature environment, *54th US Rock Mechanics/Geomechanics Symposium, ARMA 20-2016*, (2020).
8. A. Suzuki, M. Miyazawa, T. Ito, and P. Kang : Estimating flow characteristics of 3D fracture network based on persistent homology, *InterPore2020*, (2020).
9. Yusuke Kumano, Kazuhiko Tezuka, Hiroshi Asanuma, Takuya Ishibashi, Kyosuke Okamoto, Katsuya Kiyono, Yusuke Mukuhira : Case Studies on Worldwide Fluid-Induced Seismicity in Geothermal and Oil/Gas Field, *Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS7-1, (2020), pp. 248-249.
10. Kangnan Yan, Yusuke Mukuhira, Rubinstein Justin, Norbeck Jack : Estimation of Focal Mechanisms of Large Number of Induced Seismicity to Understand Fracture System in the Geothermal Reservoir, *Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020)*, Sendai, CRF-68, (2020), p. 120.
11. Sun Jingyi, Yusuke Mukuhira, Norimitsu Nakata, Michael Fehler : Detection of S-wave Arrival of Low SNR Event using Polarization, *Proceedings of the 20th International*

- Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-69, (2020), p. 121.
12. X. Ma, Y. Mukuhira, T. Ito : First application result of DCDA method to the rock core samples from underground geoscience laboratory, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-70, (2020), p. 122.
  13. T. Ito, A. Kumazawa, K. Tezuka, K. Ogawa, T. Yokoyama, and A. Funato : A breakthrough in rock stress measurement applicable deep and high temperature environment, International Conference on Coupled Processes in Fractured Geological Media: Observation, Modeling, and Application (CouFrac), (2020).
  14. Y. Mukuhira : The physics of induced seismicity discovered by geomechanics and microseismic analysis, International Conference on Coupled Processes in Fractured Geological Media: Observation, Modeling, and Application (CouFrac), (2020).
  15. K. Omura, A. Funato, T. Ito : In-situ crustal stress in inland Japan with application of DCDA method to rock core samples of seismic observation wells, American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2020, (2020).

#### 国内会議での発表

1. 楊徳毅, 伊藤高敏, 柏原巧治, 内田優 : オイルサンド開発を目的とした間隙圧上昇によるせん断膨張と浸透性変化の検討, 資源・素材関係学協会合同春季大会, (2020).
2. 小笠原宏, 矢部康男, 伊藤高敏, 船戸明雄, 廣野哲朗, 山本裕二, ICDP DSeis team : 地下3km以深の太古代泥質変成堆積岩中のランプロファイアー上で発生したM5.5地震の余震発生帯掘削調査, 日本材料学会第69回学術講演会, (2020).
3. 鈴木杏奈, 宮澤美幸, 大林一平, 平岡裕章, 伊藤高敏 : 岩石内の流れを推定するパーシステントホモロジー, 日本応用数理学会2020年度年会, (2020).
4. 伊藤高敏, 横山佳祐, 熊澤明信, 手塚和彦, 小川浩司, 横山幸也, 船戸明雄 : 流体圧刺激による断層すべり発生のメカニズムと対策, 資源・素材関係学協会合同秋季大会, 1K0101-10-05, (2020).
5. 美間良大, 田所遼悟, 吉田峻輔, 東充也, 阪口健介, L. Bennie, M. Siyanda, 矢部康男, 船戸明雄, 伊藤高敏, D. Raymond, 小笠原宏 : ICDP DSeis計画 : M5.5余震発生帯におけるコア変形法(DCDA)による空間応力変化の評価, 日本地震学会2020年度秋季大会要旨集, S08P-04, (2020).
6. 椋平祐輔, Oleg Poliannikov, Michael Fehler, 森谷祐一 : Low-SNR Microseismic Detection Using Direct P-Wave Arrival Polarization, 日本地震学会2020年度秋季大会要旨集, (2020).
7. 手塚和彦, 山本俊也, 伊藤高敏, 小川浩司, 横山幸也, 船戸明雄 : 神岡鉱山における二重コアビットによる地殻応力測定法の検証, 令和2年度石油技術協会学術大会, 057, (2020).
8. 椋平祐輔, 直井誠, 森谷祐一, 伊藤高敏, 浅沼宏, M. O. Häring : 地殻応力情報を用いた微小地震の断層面解限定, 令和2年度石油技術協会学術大会, 023, (2020).
9. 伊藤高敏, 横山佳祐, 椋平祐輔 : 注水に伴う断層の動的すべり発生メカニズムの検討, 令和2年度石油技術協会学術大会, 076, (2020).
10. 椋平祐輔, 伊藤高敏, 浅沼宏, M. O. Häring : 主応力比情報を用いた微小地震の断層面解範囲絞り込み, 日本地熱学会令和2年学術講演会, (2020).
11. 手塚和彦, 伊藤高敏, 小川浩司, 横山幸也, 船戸明雄 : 二重解放コアを用いた地殻応力測定法の研究開発 -小口径ツールの実証-, 日本地熱学会令和2年学術講演会, (2020).
12. 伊藤高敏 : 微粒子を用いた砂層内フラクチャー伸展の制御技術とCTによる可視化実験, 砂層型メタンハイドレートフォーラム, (2020).

#### A.19 エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

##### オリジナル論文 (英語)

1. Ryan J. Milcarek, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka, Kaoru Maruta, Jeongmin Ahn : Investigation of Microcombustion Reforming of Ethane/air and micro-Tubular Solid Oxide Fuel Cells, Journal of Power Sources, Vol. 450, (2020), 227606.
2. Shintaro Takahashi, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka, Kaoru Maruta : Oxidation of a C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>/air mixture examined by weak flames in a micro flow reactor with a controlled temperature profile, Combustion and Flame, Vol. 217, (2020), pp. 12-20.

3. Youhi Morii, Scott Beinke, Justin Hardi, Taro Shimizu, Hideto Kawashima, Michael Oschwald : Dense core response to forced acoustic fields in oxygen-hydrogen rocket flames, Propulsion and Power Research, Vol. 9, No. 3, (2020), pp. 197-215.
4. Brent B. Skabelund, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka, Kaoru Maruta, Jeongmin Ahn, Ryan J. Milcarek : Impact of Low Concentration Hydrocarbons in Natural Gas on Thermal Partial Oxidation in a Micro-flow Reactor for Solid Oxide Fuel Cell Applications, Journal of Power Sources, Vol. 477, (2020), 229007.
5. Naomi Takeshima, Kohei Ozawa, Nobuyuki Tsuboi, A. Koichi Hayashi, Youhi Morii : Numerical Simulations on Propane/Oxygen Detonation in a Narrow Channel Using a Detailed Chemical Mechanism: Formation and Detailed Structure of Irregular Cells, Shock Waves, Vol. 30, (2020), pp. 809-824.
6. Youhi Morii, Eiji Shima : Optimization of One-parameter Family of Integration Formulae for Solving Stiff Chemical-kinetic ODEs, Scientific Reports, Vol. 10, (2020), 21330.

#### 国際会議での発表

1. Ajit Kumar Dubey, Yoichiro Koyama, Sung Hwan Yoon, Nozomu Hashimoto, Osamu Fujita, Youhi Morii, Hisashi Nakamura, Kaoru Maruta : Thermoacoustic instability of flames propagating in a tube: experiments, analytical modeling and numerical simulations, 7th Prof. P J Paul Memorial Combustion Researchers Meet, (2020).
2. Hisashi Nakamura : Chemical kinetics studies using micro flow reactor with temperature gradient -fundamentals and example of ammonia combustion-, IEA Combustion Chemistry Task Workshop, (2020).
3. Teppei Saito, Yasuhiro Nakamura, Masao Kikuchi, Kenichi Ohtani, Yoshikazu Tsuchiya, Seiji Ennyu, Kaoru Maruta, Hisashi Nakamura, Youhi Morii, Takuya Tezuka, Takaki Akiba, Akira Tsunoda : Overview and Development Status of the Low-speed, Low-Lewis-number Premixed Counterflow Flame Equipment (L3-PO) for the Experiment aboard the ISS, 2020 International Space Station Research and Development Conference (ISSRDC), Technical sessions 11-5, (2020).
4. Hisashi Nakamura : Submechanism validation for  $\text{NH}_3$  and  $\text{NH}_3/\text{CH}_4$  combustion - Part1:  $\text{NH}_3/\text{N}_2\text{O}$  and nitromethane pyrolysis, KAUST Tohoku Hydrogen and Ammonia Workshop, (2020).
5. Yuki Murakami, Takuya Tezuka, Hisashi Nakamura : Submechanism validation for  $\text{NH}_3$  and  $\text{NH}_3/\text{CH}_4$  combustion - Part2:  $\text{CH}_4/\text{NO}$ , KAUST Tohoku Hydrogen and Ammonia Workshop, (2020).
6. Mayu Suzuki, Youhi Morii, Hisashi Nakamura, Kaoru Maruta : Comparison of OD with Two Constraints and 1D Analyses of  $\text{CH}_4/\text{air}$  Mixture Ignition Using a Nanosecond Pulsed Discharge, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-1, (2020), pp. 110-111.
7. Taichi Mukoyama, Yoshiki Hirano, Takuya Tezuka, Youhi Morii, Hisashi Nakamura, Kaoru Maruta : Investigation on the Relationship between MIE Transition and Fuel Properties Part 1: Effect of Furan Addition to Base Fuel, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-3, (2020), pp. 118-119.
8. Yoshiki Hirano, Taichi Mukoyama, Takuya Tezuka, Youhi Morii, Hisashi Nakamura, Kaoru Maruta : Investigation on Relationship between MIE Transition and Fuel Properties Part2: Lewis Number and Laminar Burning Velocity, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-4, (2020), pp. 120-121.
9. Keisuke Akita, Youhi Morii, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka, Kaoru Maruta : CFD analysis on FREI with low temperature oxidation in a micro flow reactor with a controlled temperature profile for n-heptane/air mixture, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-5, (2020), pp. 122-123.
10. H. Terashima, H. Nakamura : Fuel Sensitivity on End-gas Autoignition Behavior during Knocking Combustion, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-6, (2020), p. 124.
11. Youhi Morii, Ajit K. Dubey, Hisashi Nakamura, Kaoru Maruta : Two-dimensional

- laboratory-scale DNS for knocking experiment using n-heptane fuel, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-7, (2020), pp. 125-126.
12. Takaki Akiba, Tomoya Okuno, Hisashi Nakamura, Youhi Morii, Takuya Tezuka Roman Fursenko, Sergey Minaev, Masao Kikuchi, Kaoru Maruta : Mechanism of Low-Lewis-number and Near-limit Ball-like Flame Splitting in Low-speed Counterflow Field, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamic (ICFD2020), Sendi, OS2-13, (2020), pp. 143-144.
  13. Keisuke Kanayama, Shintaro Takahashi, Shota Morikura, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka, Kaoru Maruta : Gas-phase reactivity difference between dimethyl carbonate and diethyl carbonate in a micro flow reactor with a controlled temperature profile, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-16, (2020), pp. 149-150.
  14. Shintaro Takahashi, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka, Kaoru Maruta : Study on effects of F/H ratios on the reactivities of CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>/C<sub>2</sub>HF<sub>5</sub> refrigerant blends using a micro flow reactor with a controlled temperature profile, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-17, (2020), pp. 151-152.
  15. Ajit Kumar Dubey, Hisashi Nakamura, Kaoru Maruta : Intrinsic thermoacoustic instability of premixed flame in a tube: combustion theory perspectives, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-19, (2020), pp. 155-156.
  16. Yoshimichi Yamamoto, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka : Investigation on pyrolysis and oxidation of nitromethane using a micro flow reactor with a controlled temperature profile, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-20, (2020), pp. 157-158.
  17. Yuki Murakami, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka, Kaoru Maruta : Effects of Nitric Oxide on Methane Oxidation in a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS2-21, (2020), pp. 159-160.
  18. T. S. Welles, J. Ahn, H. Nakamura : Solid Oxide Fuel Cells Replacement of a Traditional Catalytic Converter, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-77, (2020), pp. 132-133.
  19. O. Mathieu, H. Nakamura, C. Mulvihill, Y. Yamamoto, T. Tezuka, E. L. Petersen : Experimental and Chemical Kinetics Modeling Study of Nitromethane Oxidation in Shock Tubes and a Micro-flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-78, (2020), pp. 134-135.
  20. Brent B. Skabelund, Hisashi Nakamura, Kaoru Maruta, Jeongmin Ahn, Ryan J. Milcarek : Thermodynamic Model of a Self-Sustained Microcombustion Power Generation System, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-80, (2020), pp. 138-139.
  21. Shintaro Takahashi, Shota Morikura, Keisuke Kanayama, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka, Youhi Morii, Kaoru Maruta, Takayuki Shirane, Kensuke Nakura : On the reactivity of carbonate esters examined by weak flames in a micro flow reactor with a controlled temperature profile, Low-Carbon Combustion Joint Meeting of the French and British Sections of The Combustion Institute, (2020).

#### 国内会議での発表

1. 角田陽, 秋葉貴輝, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫 : 燃料過濃条件におけるFlame ballに関する数値的研究, 日本伝熱学会第57回日本伝熱シンポジウム, D124, (2020).
2. 向山泰地, 平野芳樹, 手塚卓也, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫 : 高強度乱流場におけるフラン混合燃料の最小着火エネルギー遷移に関する研究, 日本伝熱学会第57回日本伝熱シンポジウム, D213, (2020).

3. 山本能道, 手塚卓也, 中村寿: 温度分布制御型マイクロフローリアクタを用いたニトロメタンの熱分解および酸化反応に関する研究, 日本伝熱学会第57回日本伝熱シンポジウム, D222, (2020).
4. 秋葉貴輝, 奥野友哉, 中村寿, 手塚卓也, 森井雄飛, Sergey Minaev, Roman Fursenko, 菊池政雄, 丸田薫: 燃焼の限界に関する統一理論構築のための極低流速・低レイス数対向流火炎実験, 東北大-JAXA連携協力(航空・流体科学系) 令和元年度共同研究報告会, (2020).
5. 中村寿, 下山幸治, 富岡定毅, 小寺正敏, 高橋政浩, 小林完: 炭化水素燃料の反応機構簡易化手法に関する研究, 東北大-JAXA連携協力(航空・流体科学系) 令和元年度共同研究報告会, (2020).
6. 秋葉貴輝, 角田陽, 奥野友哉, 中村寿, 森井雄飛, 手塚卓也, Roman Fursenko, Sergey Minaev, 菊池政, 丸田薫: L3-FLAME 燃焼の限界に関する統一理論構築にむけて, 日本マイクログラビティ応用学会学術講演会(JASMAC-32), OS1-2, (2020).
7. 山本能道, 中村寿, 手塚卓也: 温度分布制御型マイクロフローリアクタを用いたニトロメタンの熱分解過程および酸化過程に関する研究, 日本機械学会熱工学コンファレンス2020, A131, (2020).
8. 村上雄紀, 中村寿, 手塚卓也, 丸田薫: 温度分布制御型マイクロフローリアクタによるNO添加がメタンの反応性に及ぼす影響に関する研究, 日本機械学会熱工学コンファレンス2020, A132, (2020).
9. 森井雄飛, 嶋英志: 化学反応積分の堅牢・高速なJacobian-free陰解法の提案, 日本機械学会第31回内燃機関シンポジウム, (2020).
10. 向山泰地, 平野芳樹, 手塚卓也, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: 乱流式定容器を用いたSI機関の希薄限界と燃料特性の関係に関する研究, 日本機械学会第31回内燃機関シンポジウム, 点火29, (2020).
11. 丸田薫: 出口からみた流体力学, 戦略的創造研究推進事業(新技術シーズ創出) 令和3年度戦略目標の検討に関するワークショップ(流体) 複雑な流れ現象の解明と統合的制御, (2020).
12. 中村寿, 泉正彦, 手塚卓也: 温度分布制御マイクロフローリアクタによる燃料組成変化に対する着火性変化取得, 2020年度「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」自動車の早期低炭素化を実現する内燃機関/燃料組成の開発 第1回研究開発推進委員会, (2020).
13. 向山泰地, 平野芳樹, 手塚卓也, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: 乱流燃焼場での燃料影響の研究, 2020年度「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」自動車の早期低炭素化を実現する内燃機関/燃料組成の開発 第1回研究開発推進委員会, (2020).
14. 森井雄飛, 嶋英志: 化学反応に対するJacobian-free陰解法の提案, 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, (2020).
15. 秋田佳祐, 森井雄飛, 中村寿, 手塚卓也, 丸田薫: 温度分布制御型マイクロフローリアクタにおける冷炎反応を含むFREIに関する数値的研究, 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, B213, (2020).
16. 秋葉貴輝, 奥野友哉, 中村寿, 森井雄飛, Roman Fursenko, Sergey Minaev, 菊池政雄, 丸田薫: 極低流速対向流場における低レイス数球状火炎の挙動, 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, B214, (2020).
17. 角田陽, 秋葉貴輝, 中村寿, 手塚卓也, 丸田薫:  $\text{CH}_4/\text{O}_2/\text{Xe}$ 予混合気における燃料過濃条件でのFlame ballの数値的研究, 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, B215, (2020).
18. 金山佳督, 高橋伸太郎, 森倉渉太, 中村寿, 手塚卓也, 丸田薫: 温度分布制御型マイクロフローリアクタを用いた気相の炭酸ジメチルと炭酸ジエチルの反応性の差異に関する研究, 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, C111, (2020).
19. 高橋伸太郎, 中田涼太, 中村寿, 手塚卓也, 丸田薫: 温度分布制御型マイクロフローリアクタを用いた $\text{neoC}_5\text{H}_{12}$ の低温酸化反応のモデル間の差異に関する研究, 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, C112, (2020).
20. 山本能道, 中村寿, 手塚卓也: 温度分布制御型マイクロフローリアクタによるニトロメタンの熱分解及び酸化過程に関する研究, 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, C115, (2020).
21. Ajit Kumar Dubey, Youhi Morii, Hisashi Nakamura, Osamu Fujita, Kaoru Maruta: Comparative theoretical study of thermoacoustic instability with single and twin flames in closed

tubes, 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, C224, (2020).

22. 向山泰地, 平野芳樹, 手塚卓也, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: 最小着火エネルギー遷移と燃料特性値に関する基礎的研究 (第1報), 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, E221, (2020).
23. 平野芳樹, 向山泰地, 手塚卓也, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: 最小着火エネルギー遷移と燃料物性値に関する基礎的研究 (第2報), 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, E222, (2020).
24. 鈴木麻友, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: ナノ秒パルス放電プラズマを用いたCH<sub>4</sub>/air予混合気の0次元および1次元着火解析, 日本燃焼学会第58回燃焼シンポジウム, E223, (2020).
25. 向山泰地, 平野芳樹, 手塚卓也, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: 乱流着火特性の燃料依存性, 自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)4WG合同報告会, (2020).
26. 中村寿, 杉田透, 手塚卓也, 丸田薫: 二段低温酸化反応-DMEの低温酸化反応に誘起されるメタンの低温酸化反応, 着火WS「化学反応の視点でエンジンの燃焼について考える」, (2020).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 丸田薫, 中村寿: スーパーリーンバーンS I エンジンにおける着火 -燃焼基礎研究からみたエンジン燃焼-, 車載テクノロジー, Vol. 7, No. 4, (2020), pp. 7-14.
2. 秋葉貴輝, 奥野友哉, 中村寿, 手塚卓也, 森井雄飛, Sergey Minaev, Roman Fursenko, 菊池政雄, 丸田薫: Flame ballと対向流予混合火炎-希薄燃焼限界機構の包括的理解に向けて-, 日本燃焼学会誌, Vol. 62, No. 201, (2020), pp. 218-227.
3. Maruta Kaoru, Nakamura Hisashi, Morii Youhi, Tezuka Takuya: : Overall focus on research, including -Fusion of measurement and numerical analysis using weak flame phenomenon in micro combustion system, Impact, Vol. 2020, No. 4, (2020), pp. 62-64.

### A. 20 システムエネルギー保全研究分野(System Energy Maintenance Laboratory)

#### オリジナル論文 (英語)

1. Toshiyuki Takagi, Hongjun Sun, Hiroyuki Kosukegawa, Mitsuo Hashimoto: Electromagnetic pulse-induced acoustic testing and its application to the evaluation of adhesive bonding, NDT net, Vol. 2020-02, (2020), <http://www.ndt.net/?id=25050>.
2. Hiroyuki Nakamoto, Philippe Guy and Toshiyuki Takagi: Corrosion Induced Roughness Characterization by Ultrasonic Attenuation Measurement, E-Journal of Advanced Maintenance, Vol. 11, No. 4, (2020), pp. 139-146.
3. Shejuan Xie, Lei Zhang, Ying Zhao, Xiaogang Wang, Yuying Kong, Qiang Ma, Zhenmao Chen, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi: Features extraction and discussion in a novel frequency-band-selecting pulsed eddy current testing method for the detection of a certain depth range of defects, NDT & E International, Vol. 111, (2020), 102211 (12 pages).
4. Hongjun Sun, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi: New Combination of Magnet and Coil of Electromagnetic Acoustic Transducer for Generating and Detecting Rayleigh Wave, IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, Vol. 67, No. 4, (2020), pp. 832-839.
5. Lallart, M., Lallart, M., Lallart, M., Miki, H., Yan, L., Yan, L., Diguët, G., Ohtsuka, M.: Investigation of low field response of metamagnetic Heusler alloys as multiphysic memory alloys, Journal of Physics D: Applied Physics, Vol. 53, No. 34, (2020), 345002 (10 pages).
6. Hiroyuki Miki, Eijiro Abe, Sho Takeda, Makoto Ohtsuka, Manfred Kohl: Metamagnetic shape memory alloy thin plates consolidated by compression shearing method at room temperature for thermal energy harvesting device, Sensors and Materials, Vol. 32, No. 8 (3), (2020), pp. 2867-2875.
7. Lucas Ollivier-Lamarque, Mickael Lallart, Nicolas Mary, Tetsuya Uchimoto, Sebastien Livi, Sabrina Marceline Hiroyuki Miki: Dielectric analysis of water uptake in polymer coating using spatially defined Fick's law and mixing rule, Progress in Organic Coatings, Vol. 148, (2020), 105846 (7 pages).
8. Joel Joseph, Makoto Ohtsuka, Hiroyuki Miki, Manfred Kohl: Upscaling of Thermomagnetic Generators Based on Heusler Alloy Films, Joule, Vol. 4, No. 12, (2020), pp. 2718-2732.

## 国際会議での発表

1. Toshiyuki Takagi, and Philippe Guy : Piping system, risk management based on wall thinning monitoring and prediction, Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020, #4, (2020), pp. 14-15.
2. L. Seigner, J. Joseph, M. Lallart, H. Miki, M. Kohl : Upscaling of a thermomagnetic generator based on magnetic shape memory alloys, Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020, #5, (2020), pp. 16-17.
3. Hongjun Sun, Hiroyuki Kosukegawa, Toshiyuki Takagi, Tetsuya Uchimoto, Mitsuo Hashimoto, Naoki Takeshita, Yoshikazu Ohara, Philippe Guy, Mickael Lallart : Signal evaluation of electromagnetic pulse-induced acoustic testing for adhesive bonding, Abstract Book of ELYT Workshop 2020, #6, (2020), pp. 18-19.
4. Tomoya Soma, Toshiyuki Takagi, Tetsuya Uchimoto, and Shichao Cai : Advancement of acoustic emission inspection using system invariant analysis technology, Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020, #9, (2020), pp. 24-25.
5. Benjamin Ducharne, Tetsuya Uchimoto, Gael Sebald, and Toshiyuki Takagi : Printed electronic for electromagnetic nondestructive testing, Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020, #20, (2020), pp. 41-42.
6. Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto, Eri Tokuda, Toshiyuki Takagi, Takashi Iijima, Hiroto Enoki, Damien Fabregue : Evaluation of Phase Transformation by Eddy Current Testing in Hydrogen Embrittlement Testing of Austenitic Stainless Steel, Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020, #21, (2020), pp. 43-44.
7. Hiroyuki Kosukegawa, Mitsuo Hashimoto, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : High Frequency Eddy Current Testing for Fiber Waviness, Misorientation, Hardening Degree in Carbon Fiber Reinforced Plastic, Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020, P9, (2020), p. 85.
8. Gael Sebald, Tetsuya Uchimoto, Benjamin Ducharne, and Toshiyuki Takagi : Magnetic control for high chromium steel creep, Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020, P11, (2020), pp. 87-88.
9. Lucas Ollivier-Lamarque, Mickaël Lallart, Nicolas Mary, Tetsuya Uchimoto, Sabrina Marcelin, Hiroyuki Miki, Sébastien Livi : Water uptake assessment in polymer coating from dielectric measurements using local mixing rule coupled with Cole-Cole equation, Eurocorr2020 Abstract, (2020).
10. Yusuke Koshiba, Hiroyuki Miki, Sho Takeda, Noboru Nakayama : Effect of Warming Process on Mechanical Strength and Microstructure in Consolidated Copper Powder by Compression Shearing Method, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS18-7, (2020), pp. 490-491.
11. Takuma Takahashi, Hiroyuki Miki, Sho Takeda, Noboru Nakayama, Hiroyuki Takeishi : Effects of Shear Deformation on Mechanical Properties of Cu-Zn Alloy Thin Plate Formed by Compression Shearing Method, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendi, OS18-9, (2020), pp. 494-495.
12. Minoru Goto, Hiroyuki Miki, Kosuke Ito, Sho Takeda : Study on the Function of Au-DLC Nano-composite Coatings Acting as Thermosensor in the Sliding Interface under Severe Corrosive Conditions, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendi, CRF-67, (2020), pp. 119-120.
13. Mickaël Lallart, Hiroyuki Miki, Linjuan Yan, Gildas Diguët, Makoto Ohtsuka, Gaël Sebald : Low-Field Modeling of Heusler MultiPhysic Memory Alloys, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendi, OS20-5, (2020), pp. 186-187.

## 国内会議での発表

1. 石橋昂也, 中本裕之, Guy Philippe, 高木敏行, 内一哲哉 : 電周期的な傷をもつ粗面で反射した超音波の減衰, 2019年度計測自動制御学会関西支部・システム制御情報学会シンポジウム,

(2020), pp. 73-74.

- 後藤悠介, 武田翔, 内一哲哉, 高木敏行, 森谷信一, 竹腰正雄, 佐藤英一: 渦電流試験法による再使用ロケットエンジン燃焼室銅合金の損傷・劣化評価, 日本機械学会東北学生会第50回卒業研究発表講演会, 103, (2020).
- 渡辺諒, 三木寛之, 高橋拓馬, 小柴悠輔, 小助川博之, 高木敏行: アルミワイヤを原料とした圧縮せん断成形体における加工組織観察と機械的特性の評価, 日本機械学会東北学生会第50回卒業研究発表講演会, 215, (2020).
- 竹下直輝, 小助川博之, 孫宏君, 森仁, 宍戸信行, 橋本光男, 高木敏行: パルス磁場により励起されたFRP/金属接着接合平板における音響伝搬の機序解明, 日本機械学会東北学生会第50回卒業研究発表講演会, 305, (2020).
- Zhuo Diao, Hiroyuki Kosukegawa, Hiroyuki Miki, Toshiyuki Takagi: Development of Damage Indicator Using Soft Magnetic DLC for Nondestructive Evaluation of Adhesive Joints of FRP, 日本機械学会東北支部第55期総会・講演会講演論文集, 150, (2020).
- 内一哲哉, 高木敏行, 孫宏君, 浦山良一, 手塚晃世: 廃炉措置における配管減肉の予測とモニタリングに基づく配管システムのリスク管理 (4) 電磁超音波試験法による配管減肉測定の高信頼化, 日本原子力学会2020春の年会, 2C06, (2020).
- 中本裕之, Guy Philippe, 高木敏行, 内一哲哉: 非廃炉措置における配管減肉の予測とモニタリングに基づく配管システムのリスク管理 (5) 粗面で反射した超音波とその周波数分析による粗さ評価, 日本原子力学会2020春の年会, 2C07, (2020).
- 武田翔, 三木寛之, 内一哲哉, 中山昇, 武石洋征: 圧縮せん断法によるアルミニウムドープ酸化亜鉛粉末の薄板材への固化成形, 2020年度日本機械学会年次大会講演論文集, J04302, (2020).
- 大木弘樹, 三浦永理, 山崎徹, 三木寛之: 常温圧縮せん断法によるTi-Mg複合材料の創製, 日本金属学会2020年秋期講演 (第167回) 大会, (2020).
- 三木寛之: 国際共同研究に基づく時期記憶合金の基礎と応用研究, 第2回ASMA Webセミナー, (2020).
- 高橋拓馬, 三木寛之, 武田翔, 中山昇, 武石洋征: 素粉末混合法を用いた圧縮せん断法によるCu-Zn合金薄板の成形, 第71回塑性加工連合講演会講演論文集, 236, (2020), pp. 113-114.
- 小柴悠輔, 三木寛之, 武田翔, 中山昇: 温間圧縮せん断法を用いた純銅粉末成形材における機械的特性評価, 第71回塑性加工連合講演会講演論文集, 237, (2020), pp. 115-116.

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

- 孫宏君, 高木敏行, 内一哲哉: 電磁超音波を用いた配管減肉測定技術, 検査技術, Vol. 25, No. 1, (2020), pp. 11-16.
- 米村茂, 川越吉晃, 竹野貴法, 三木寛之, 高木敏行: 特集: フルードパワーにおけるトライボロジー, 部分研磨ダイヤモンド膜により誘起されるマイクロ・ナノ気体潤滑, 油空圧技術, Vol. 59, No. 7, (2020), pp. 10-16.

### A.21 混相流動エネルギー研究分野 (Multiphase Flow Energy Laboratory)

#### オリジナル論文 (英語)

- Naoya Ochiai and Jun Ishimoto: Numerical analysis of the effect of bubble distribution on multiple-bubble behavior, Ultrasonics Sonochemistry, Vol. 61, (2020), 104818.
- Eitaro Koya, Masahiko Nakagawa, Shinya Kitagawa, Jun Ishimoto, Yoshikatsu Nakano, Naoya Ochiai: CFD Analysis of Mechanisms Underlying the Porosity-reducing Effect of Atomized Flows in High-pressure Die Cast Products, MATEC Web of Conferences, Vol.326, (2020), 06006.
- Yusuke Naito, Romain Montini, Hirochika Tanigawa, Jun Ishimoto, Masami Nakano and Katsuya Hirata: Experiment and Numerical Analysis of a Rotating Hollow Cylinder in Free Flight, Advances in Hydroinformatics, (2020), pp. 923-936.

#### 国際会議での発表

- M. Nagata, H. Tanigawa, J. Ishimoto, M. Nakano, T. Noguchi, K. Hirata: On a Rotating Hollow Cylinder in Flight, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS1/3-2, (2020), pp. 94-95.
- S. Oki, Y. Tanzawa, J. Ishimoto: Visualization of Flow Pattern of Saturated Steam for

Gas-Liquid Two-Phase Flow, Proceedings of the 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS1/3-3, (2020), pp. 96-97.

3. A. Rahman, A. Nishiyama, T. Elguedj, J. Ishimoto : Elucidation of the Pathophysiology of Skin Sodium and Water Metabolism, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, OS20-8, (2020), pp. 192-193.
4. J. Ishimoto and T. Elguedj : Coupled Computing of Fluid-Structure Interaction Problems for Multiphase Energy Systems, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, OS20-12, (2020), pp. 200-201.

#### 国内会議での発表

1. 大槻拓史, 小笠原直樹, 石本淳, 仲野是克, 福田葉一郎 : マイクロ溝部における溶融ろう材の表面張力流れに関する数値解析, 混相流シンポジウム2020講演論文集, (2020).

### A.22 流動システム評価研究分野 (Mechanical Systems Evaluation Laboratory)

#### オリジナル論文 (英語)

1. Bhaawan Gupta, Benjamin Ducharne, Tetsuya Uchimoto, Gael Sebald, Takamichi Miyazaki, Toshiyuki Takagi : Non-destructive testing on creep degraded 12% Cr-Mo-W-V ferritic test samples using Barkhausen noise, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol. 498, (2020), 166102 (10 pages).
2. Hongjun Sun, Ryoichi Urayama, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi, Mitsuo Hashimoto : Small electromagnetic acoustic transducer with an enhanced unique magnet configuration, NDT & E International, Vol. 110, (2020), 1102205 (9 pages).
3. Shejuan Xie, Lei Zhang, Ying Zhao, Xiaogang Wang, Yuying Kong, Qiang Ma, Zhenmao Chen, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : Features extraction and discussion in a novel frequency-band-selecting pulsed eddy current testing method for the detection of a certain depth range of defects, NDT & E International, Vol. 111, (2020), 102211 (12 pages).
4. Hongjun Sun, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : New Combination of Magnet and Coil of Electromagnetic Acoustic Transducer for Generating and Detecting Rayleigh Wave, IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, Vol. 67, No. 4, (2020), pp. 832-839.
5. Xudong Li, Lei Xue, Zhenmao Chen, Yudong Pan, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : Analysis method for magneto-mechanical coupled vibration of the in-vessel structures considering halo current effect and application to HL-2M tokamak, Fusion Engineering and Design, Vol. 156, (2020), 111612 (6 pages).
6. Xudong Li, Cuxiang Pei, Shejuan Xie, Zhenmao Chen, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : A Stable FEM-BEM Hybrid Method for the Numerical Simulation of Magnetomechanical Coupled Problem With Both Inductive and Conductive Current Excitations Aiming to Application to Tokamak In-Vessel Structures, IEEE Transactions on Plasma Science, Vol. 48, No. 8, (2020), pp. 2902-2907.
7. Zongfei Tong, Shejuan Xie, Haochen Liu, Weixu Zhang, Cuixiang Pei, Yong Li, Zhenmao Chen, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : An efficient electromagnetic and thermal modelling of eddy current pulsed thermography for quantitative evaluation of blade fatigue cracks in heavy-duty gas turbines, Mechanical Systems and Signal Processing, Vol. 142, (2020), 106781 (14 pages).
8. Hiroyuki Miki, Eijiro Abe, Sho Takeda, Makoto Ohtsuka, Manfred Kohl : Metamagnetic shape memory alloy thin plates consolidated by compression shearing method at room temperature for thermal energy harvesting device, Sensors and Materials, Vol. 32, No. 8 (3), (2020), pp. 2867-2875.
9. Hiroyuki Kosukegawa, Yuta Kiso, Mitsuo Hashimoto, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : Evaluation of detectability of differential type probe using directional eddy current for fibre waviness in CFRP, Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, Vol. 378, No. 2182, (2020), 20190587

(17 pages).

10. Lucas Ollivier-Lamarque, Mickael Lallart, Nicolas Mary, Tetsuya Uchimoto, Sebastien Livi, Sabrina Marceline, Hiroyuki Miki : Dielectric analysis of water uptake in polymer coating using spatially defined Fick's law and mixing rule, *Progress in Organic Coatings*, Vol. 148, (2020), 105846 (7 pages).
11. S. Zhang, B. Ducharne, T. Uchimoto, A. Kita, Y. A. Tene Deffo : Simulation tool for the Eddy current magnetic signature (EC-MS) non-destructive method, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 513, (2020), 167221 (10 pages).
12. Hongjun Sun, Hiroyuki Kosukegawa, Mitsuo Hashimoto, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : Electromagnetic-pulse-induced acoustic testing for nondestructive testing of plastic composite/metal adhesive bonding, *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol. 45, No. 55, (2020), pp. 31303-31314.
13. Vladislav Egorov, Olga Maksimova, Irina Andreeva, Hiroshi Koibuchi, Satoshi Hongo, Shinichiro Nagahiro, Toshiyuki Ikai, Madoka Nakayama, Shuta Noro, Tetsuya Uchimoto, Jean-Paul Rieu : Stochastic fluid dynamics simulations of the velocity distribution in protoplasmic streaming, *Physics of Fluids*, Vol. 32, No. 12, (2020), 121902 (16 pages).
14. Xiaodong Zhang, Tetsuya Uchimoto, Bin Wu, Toshiyuki Takagi, Benjamin Ducharne, Xiucheng Liu, Cunfu He : Improved Dynamic Magnetostriction measurement method based on M-EMAT for the characterization of residual strain, *International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics*, Vol. 64, No. 1-4, (2020), pp. 299-306.
15. Zheng Xie, Yinsong Zhao, Qun Li, Zhenmao Chen, Tetsuya Uchimoto and Toshiyuki Takagi : A study on influence of strong magnetic field on fracture of interface crack considering magneto-elastic coupling effects, *International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics*, Vol. 64, No. 1-4, (2020), pp. 581-588.
16. Yingsong Zhao, Cherdpong Jomdecha, Shejuan Xie, Zhenmao Chen, Pan Qi, Shusheng Liao, Tetsuya Uchimoto and Toshiyuki Takagi : Reconstruction of complex shaped crack from ECT signals based on a fast forward solver using an advanced multi-media element, *International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics*, Vol. 64, No. 1-4, (2020), pp. 621-629.
17. Xinwu Zhou, Ryoichi Urayama, Tetsuya Uchimoto and Toshiyuki Takagi : Application of back-propagation neural networks to defect characterization using eddy current testing, *International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics*, Vol. 64, No. 1-4, (2020), pp. 817-825.

#### 国際会議での発表

1. Hongjun Sun, Hiroyuki Kosukegawa, Toshiyuki Takagi, Tetsuya Uchimoto, Mitsuo Hashimoto, Naoki Takeshita, Yoshikazu Ohara, Philippe Guy, and Mickael Lallart : Signal evaluation of electromagnetic pulse-induced acoustic testing for adhesive bonding, *Abstract Book of LyonSE&N - ELyT Workshop 2020*, #6, (2020), pp. 18-19.
2. Tomoya Soma, Toshiyuki Takagi, Tetsuya Uchimoto, and Shichao Cai : Advancement of acoustic emission inspection using system invariant analysis technology, *Abstract Book of LyonSE&N - ELyT Workshop 2020*, #9, (2020), pp. 24-25.
3. Benjamin Ducharne, Tetsuya Uchimoto, Gael Sebald, and Toshiyuki Takagi : Printed electronic for electromagnetic nondestructive testing, *Abstract Book of LyonSE&N - ELyT Workshop 2020*, #20, (2020), pp. 41-42.
4. Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto, Eri Tokuda, Toshiyuki Takagi, Takashi Iijima, Hiroto Enoki, Damien Fabrégue : Evaluation of Phase Transformation by Eddy Current Testing in Hydrogen Embrittlement Testing of Austenitic Stainless Steel, *Abstract Book of LyonSE&N - ELyT Workshop 2020*, #21, (2020), pp. 43-44.
5. Hiroyuki Kosukegawa, Mitsuo Hashimoto, Tetsuya Uchimoto, and Toshiyuki Takagi : High Frequency Eddy Current Testing for Fiber Waviness, Misorientation, Hardening Degree in Carbon Fiber Reinforced Plastic, *Abstract Book of LyonSE&N - ELyT Workshop 2020*, P9,

- (2020), p. 85.
6. Gael Sebald, Tetsuya Uchimoto, Benjamin Ducharne, and Toshiyuki Takagi : Magnetic control for high chromium steel creep, Abstract Book of LyonSE&N – ELYT Workshop 2020, P11, (2020), pp. 87–88.
  7. Lucas Ollivier-Lamarque, Mickaël Lallart, Nicolas Mary, Tetsuya Uchimoto, Sabrina Marcelin, Hiroyuki Miki, Sébastien Livi : Water uptake assessment in polymer coating from dielectric measurements using local mixing rule coupled with Cole-Cole equation, Eurocorr2020 Abstract, (2020).
  8. Junya Horibe, Hiroyuki Kosukegawa, Tetsuya Uchimoto, Mitsuo Hashimoto, Toshiyuki Takagi : Applicability of Eddy Current Testing Using the Directional Magnetic Flux for Inspection of Fiber Misorientation in Cross-ply CFRP, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-2, (2020), pp. 480–481.
  9. Xinwu Zhou, Ryoichi Urayama, Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : Convolution Neural Network Model for Automatic Signal Analysis in Eddy Current Testing, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-4, (2020), pp. 484–485.
  10. Aoba Kita, Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto : The Effect of Surface Treatment on Evaluation of Plastic Deformation of Carbon Steels by Eddy Current Magnetic Signature, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-6, (2020), pp. 488–489.
  11. Yusuke Koshiba, Hiroyuki Miki, Sho Takeda, Noboru Nakayama : Effect of Warming Process on Mechanical Strength and Microstructure in Consolidated Copper Powder by Compression Shearing Method, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-7, (2020), pp. 490–491.
  12. Daiki Iwata, Tetsuya Uchimoto, Sho Takeda, Diguët Gildas, Alan Erwan, Yuichi Hirose : Investigation of the Factors Determining Spectrum of Electromagnetic Acoustic Resonance on Thickness Measurement of Corroded Carbon Steel Specimen, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-8, (2020), pp. 492–493.
  13. Takuma Takahashi, Hiroyuki Miki, Sho Takeda, Noboru Nakayama, Hiroyuku Takeishi : Effects of Shear Deformation on Mechanical Properties of Cu-Zn Alloy Thin Plate Formed by Compression Shearing Method, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-9, (2020), pp. 494–495.
  14. Shurui Zhang, Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi, Mitsuo Hashimoto : Length Sizing of Cracks in Ferromagnetic Structural Materials by Eddy Current Testing Using Directivity of TR Probe, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-13, (2020), pp. 502–503.
  15. Lucas Ollivier-Lamarque, Tetsuya Uchimoto, Mickael Lallart, Nicolas Mary, Sabrina Marcelin, Sebastien Livi : Water Uptake Monitoring in Epoxy-amine Polymer by Combining Dielectric and Gravimetric Analysis, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-64, (2020), pp. 611–612.
  16. Minoru Goto, Hiroyuki Miki, Kosuke Ito, Sho Takeda : Study on the Function of Au-DLC Nano-composite Coatings Acting as Thermosensor in the Sliding Interface under Severe Corrosive Conditions, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-67, (2020). pp. 119–120.
  17. Vladislav Egorov, Olga Maksimova, Irina Andreeva, Hiroshi Koibuchi, Satoshi Hongo, Shinichiro Nagahiro, Toshiyuki Ikai, Madoka Nakayama, Shuta Noro, Tetsuya Uchimoto, Jean-Paul Rieu : Stochastic Fluid Dynamics Simulations of Velocity Distribution in Protoplasmic Streaming, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, OS20-3, (2020), pp. 182–183.
  18. Gildas Diguët, Hina Miyauchi, Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto, Nicolas Mary, Toshiyuki

Takagi : EMAR Measurements of a Carbon Steel Thinning in a Corrosive Environment, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, OS20-4, (2020), pp. 184-185.

#### 国内会議での発表

1. 石橋昂也, 中本裕之, Guy Philippe, 高木敏行, 内一哲哉: 周期的な傷をもつ粗面で反射した超音波の減衰, 2019年度計測自動制御学会関西支部・システム制御情報学会シンポジウム, (2020), pp. 73-74.
2. 後藤悠介, 武田翔, 内一哲哉, 高木敏行, 森谷信一, 竹腰正雄, 佐藤英一: 渦電流試験法による再使用ロケットエンジン燃焼室銅合金の損傷・劣化評価, 日本機械学会東北学生会第50回卒業研究発表講演会, 103, (2020).
3. 武田翔, 内一哲哉, 高木敏行, 相馬知也, 蔡世超: インバリエント分析技術を用いたアコースティックエミッション試験のビッグデータ解析, 安全・安心な社会を築く先進材料・非破壊計測技術シンポジウム, (2020).
4. 周新武, 浦山良一, 内一哲哉, 高木敏行: 機械学習を用いた、ノイズを含む渦電流探傷試験における信号自動分析ニューラルネットワークモデルの開発, 日本機械学会東北支部第55期総会・講演会講演論文集, 147, (2020).
5. 徳田衣莉, 武田翔, 内一哲哉, 高木敏行, 榎浩利, 飯島高志: 電磁非破壊評価による水素曝露したオーステナイト系ステンレス鋼の疲労き裂進展過程の検討, 日本機械学会東北支部第55期総会・講演会, 148, (2020).
6. 手塚晃世, 孫宏君, 浦山良一, 内一哲哉, 高木敏行: 電磁超音波探触子を用いた炭素鋼配管の局所的な減肉部の厚さ測定の高度化, 日本機械学会東北支部第55期総会・講演会, 149, (2020).
7. 内一哲哉, 高木敏行, 孫宏君, 浦山良一, 手塚晃世: 廃炉措置における配管減肉の予測とモニタリングに基づく配管システムのリスク管理 (4) 電磁超音波試験法による配管減肉測定の高信頼化, 日本原子力学会2020春の年会, 2C06, (2020).
8. 中本裕之, Guy Philippe, 高木敏行, 内一哲哉: 廃炉措置における配管減肉の予測とモニタリングに基づく配管システムのリスク管理 (5) 粗面で反射した超音波とその周波数分析による粗さ評価, 日本原子力学会2020春の年会, 2C07, (2020).
9. 中本裕之, Philippe Guy, 高木敏行, 内一哲哉: 周期的な傷をもつ粗面における反射による超音波減衰の影響, 第64回システム制御情報学会研究発表講演会 (SCI' 20), GS03-3, (2020), pp. 106-107.
10. 瀬戸顕文, 小助川博之, 橋本光男, 内一哲哉, 高木敏行: 自己誘導標準比較方式を用いた渦電流試験によるCFRP内部の異物の検出, 2020年度非破壊検査総合シンポジウム講演概要集, (2020), pp. 249-250.
11. 武田翔, 三木寛之, 内一哲哉, 中山昇, 武石洋征: 圧縮せん断法によるアルミニウムドープ酸化亜鉛粉末の薄板材への固化成形, 2020年度日本機械学会年次大会講演論文集, J04302, (2020).
12. 内一哲哉, 武田翔, 徳田衣莉, 高木敏行, 山本宏樹, 飯島高志, 榎浩利: 電磁非破壊評価を用いたオーステナイト系ステンレス鋼の水素脆性試験における相変態評価, 日本鉄鋼協会第180回秋季講演大会材料の組織と特性部会/計測・制御・システム工学部会シンポジウム, (2020).
13. 内一哲哉, Gildas Diguët, 高木敏行, 橋本光男, 浦山良一: 廃止措置における配管減肉の予測とモニタリングに基づく配管システムのリスク管理 (10) 電磁超音波共鳴法による配管減肉のモニタリング, 日本原子力学会2020年秋の大会予稿集, 3D04, (2020).
14. 中本裕之, Philippe Guy, 高木敏行, 内一哲哉: 廃止措置における配管減肉の予測とモニタリングに基づく配管システムのリスク管理 (11) 周期的な傷をもつ粗面での反射による広帯域超音波への影響, 日本原子力学会2020年秋の大会予稿集, 3D05, (2020).
15. 高橋拓馬, 三木寛之, 武田翔, 中山昇, 武石洋征: 素粉末混合法を用いた圧縮せん断法によるCu-Zn合金薄板の成形, 第71回塑性加工連合講演会講演論文集, 236, (2020), pp. 113-114.
16. 小柴悠輔, 三木寛之, 武田翔, 中山昇: 温間圧縮せん断法を用いた純銅粉末成形材における機械的特性評価, 第71回塑性加工連合講演会講演論文集, 237, (2020), pp. 115-116.

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 孫宏君, 高木敏行, 内一哲哉: 電磁超音波共鳴法による配管減肉モニタリング技術, 検査技術, Vol. 21, No. 1, (2020), pp. 11-16.

## A.23 マルチフィジックスデザイン研究分野 (Multi-Physics Design Laboratory)

### オリジナル論文 (英語)

1. Yoshiaki Abe, Ziyao Sun, Feng Xiao : Boundary variation diminishing algorithm for high-order local polynomial-based schemes, International Journal for Numerical Methods in Fluids, Vol. 93, No. 3, (2020), pp. 892-907.
2. Hikaru Aono, Hiroaki Fukumoto, Yoshiaki Abe, Makoto Sato, Taku Nonomura, Kozo Fujii : Separated Flow Control of Small Horizontal-Axis Wind Turbine Blades Using Dielectric Barrier Discharge Plasma Actuators, Energies, Vol. 13, No. 5, (2020), 1218.
3. Yoshiaki Abe, Takayuki Konishi, Tomonaga Okabe : Numerical Simulation of Wake Deflection Control around NACA0012 Airfoil Using Active Morphing Flaps, Journal of Flow Control, Measurement & Visualization, Vol. 8, No. 3, (2020), pp. 121-133.
4. Masahide Kuwata, Sho Yokota, Hideo Sawada, Yoshiaki Abe, Aiko Yakeno, Taku Nonomura, Keisuke Asai, Shigeru Obayashi : Drag Coefficients of Circular Cylinders with Fineness Ratios of less than 0.50 measured by 0.1 and 0.3 m Magnetic Suspension and Balance Systems, AIAA Scitech 2020 Forum, AIAA 2020-1325, (2020).
5. Yoshiaki Abe, Takayuki Konishi, Tomonaga Okabe : Dynamics of Wake-Vortices Deflection Over an Airfoil Using Active Morphing Flaps, 73rd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, (2020).

### 国際会議での発表

1. Iori Shoji, Yoshiaki Abe, and Tomonaga Okabe : Fully Partitioned Fluid-structure Interaction Analysis for Aircraft Wings, Abstract Book of LyonSE&N - ELYT Workshop 2020, P3, (2020), pp. 75-76.
2. Yoshiaki Abe : Simulations of Flow over Low-Pressure Turbine Blades with PyFR, PyFR Symposium, (2020).
3. Y. Abe, S. Yokota, T. Nonomura, H. Sawada, A. Yakeno, K. Asai, S. Obayashi : Aerodynamic Characteristics of Circular Cylinders with Fineness Ratios Lower than 0.5 Measured by a Magnetic Suspension and Balance System, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS6-3, (2020), pp. 238-239.
4. Daisuke Yariwake, Yuki Kamiyama, Edyta Dzieminska, Aiko Yakeno, Yoshiaki Abe, Shigeru Obayashi : 2D Numerical Analysis of Propeller-Wing Interaction with Morphing Flap, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), Sendai, OS18-65, (2020), pp. 613-614.
5. Yoshiaki Abe, Freddie D. Witherden, Kazuhiko Komatsu, Brian C. Vermeire, Peter E. Vincent, Kozo Fujii : High-fidelity Flow Simulation around a Low-pressure Turbine Blade and Cross-platform Implementation with PyFR, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-28, (2020), p. 46.
6. Y. Kamiyama, D. Yariwake, E. Dzieminska, A. Yakeno, Y. Abe, S. Obayashi : Investigations on Aerodynamic Effect of Morphing Flap and Distributed Propulsion System, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-40, (2020), pp. 67-68.

### 国内会議での発表

1. 脇村尋, Deng Xi, 阿部圭晃, 肖鋒 : BVD原理に基づく  $\beta$  可変THINC法による衝撃波捕獲スキーム, 第34回数値流体力学シンポジウム, C06-4, (2020).
2. 長谷沼毅, 阿部圭晃, 岡部朋永 : 低レイノルズ数円柱後流に置かれた二次元剛体翼の振動特性, 第34回数値流体力学シンポジウム, D03-2, (2020).

## A.24 次世代流動実験研究センター (Advanced Flow Experimental Research Center)

### オリジナル論文 (英語)

1. Y. Uwamino, M. Fujiwara, H. Tomizaki, K. Ohtani, K. Makihara : Damage of twisted tape tethers on debris collision, International Journal of Impact Engineering, Vol. 137, (2020), 103440.

2. T. Nagata, A. Noguchi, T. Nonomura, K. Ohtani, K. Asai : Experimental investigation of transonic and supersonic flow over a sphere for Reynolds numbers of  $10^3$ – $10^5$  by free-flight tests with schlieren visualization, *Shock Waves*, Vol. 30, No. 2, (2020), pp. 139–151.
3. T. Tamba, Y. Sugiyama, K. Ohtani, K. Wakabayashi : Experimental investigation of blast wave pressure mitigation by water droplets interaction, *Science and Technology of Energetic Materials*, Vol. 81, No. 1, (2020), pp. 29–31.
4. K. Shinji, H. Nagaike, T. Nonomura, K. Asai, H. Okuizumi, Y. Konishi and H. Sawada : Aerodynamic Characteristics of Low-Fineness-Ratio Freestream-Aligned Cylinders with Magnetic Suspension and Balance System, *AIAA Journal*, Vol. 58, No. 8, (2020), pp. 3711–371.
5. Qingyu Wang, Takuji Nakashima, Chenguang Lai, Hidemi Mutsuda, Taiga Kanehira, Yasufumi Konishi, and Hiroyuki Okuizumi : Modified Algorithms for Fast Construction of Optimal Latin-Hypercube Design, *IEEE Access*, Vol. 8, (2020), pp. 191644–491658.
6. Takuto Kobayashi, Kazuya Seo, Shoya Kaneda, Kasumi Sasaki, Kento Shinji, Shogo Oyama, Hiroyuki Okuizumi, Yasufumi Konishi, Hiroaki Hasegawa and Shigeru Obayashi : Measurement of the Aerodynamic Forces Acting on a Non-Spinning Javelin Using an MSBS, *Proceedings 13th conference of the International Sports Engineering Association*, Vol. 49, No. 144, (2020).

#### オリジナル論文（英語以外）

1. 中川敦寛, 大谷清伸, 八木橋真央, 佐久間篤, 刈部博, Rocco Armonda, 久志本成樹, 富永悌二 : blast-induced traumatic brain injury (bTBI) : 損傷機序と病態, *Neurosurgical Emergency*, Vol. 25, No. 2, (2020), pp. 195–202.

#### 国際会議での発表

1. Hideki Kiritani, Naoki Tanaka, Kiyonobu Ohtani, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Transonic Flow Field Analysis of a Free Flight Capsule using Ballistic Range, *Proceedings of AIAA Scitech 2020*, AIAA 2020–1990, (2020).
2. M. Horiguchi, Y. Saito, T. Nonomura, K. Asai, Y. Konishi, H. Okuizumi, H. Sawada, S. Obayashi : Wind-tunnel Experiment of Square-Cylinder Model in 1.0-m Magnetic Suspension and Balance System, *Proceedings of the Seventeenth International Conference on Fluid Dynamics (ICFD2020)*, Sendai, OS6–6, (2020), p. 245.
3. M. Okuno, R. Nishikawa, O. Terashima, Y. Konishi : Relation between Flow-induced Vibration and Noise Generation of a Fluttering Flag in a Free Stream, *Proceedings of the Seventeenth International Conference on Fluid Dynamics (AFI-2020)*, Sendai, CRF–42, (2020), pp. 71–72.
4. Satoshi Uehara, Takahito Akimura, Tomoki Nakajima, Kiyonobu Ohtani, Outi Supponen, Mohamed Farhat, and Takehiko Sato : Characteristics of Jetting from Micro Cavitation Bubbles, *Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020)*, Sendai, CRF–15, (2020), p. 25.
5. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Toshiyuki Hayase, Jun Ishimoto, Makoto Ohta, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Satoshi Uehara, Suguru Miyauchi, and Hitomi Anzai : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact, *Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020)*, Sendai, CRF–17, (2020), p. 27.
6. D. Numata, K. Ohtani : Development of Multi-Color Pressure-Sensitive Paint for Ballistic Range Experiment, *Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020)*, Sendai, CRF–21, (2020), p. 33.
7. F. Wang, Y. Yoshitomi, F. Iwasaki, T. Mizukaki, K. Ohtani : Flight attitude stabilizing by side-jet generated by detached shock pulsation, *Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020)*, Sendai, CRF–22, (2020), pp. 34–35.
8. G. Yamada, S. Takahashi, K. Ohtani : Ballistic Range Experiment of a Hypersonic Free Flight Cylinder in Argon, *Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid*

- Information (AFI-2020), Sendai, CRF-23, (2020), pp. 36-37.
9. H. Ogawa, C. Fujio, B. Shoesmith, S. Mölder, E. Timofeev, G. Shoen, K. Ohtani : Centreline Reflection of Axisymmetric Shock Waves in Supersonic Ring Wedge Intakes, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-24, (2020), pp. 38-39.
  10. H. Tomizaki, R. Kobayashi, M. Suzuki, N. Karasawa, K. Ohtani, K. Makihara : Damage Assessment for Twisted Tape Tether on Space Debris, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-25, (2020), pp. 40-41.
  11. K. Kitagawa, H. Ueda, K. Ohtani, Y. Konishi : Study on improvement of washing effect for textile using the underwater explosion, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-26, (2020), pp. 42-43.
  12. Kenichi Sakamoto, Yosuke Sato, Takeharu Sakai and Kiyonobu Ohtani : Experimental and Numerical Study of Shock Wave Attenuation in a Shock Tube, Proceedings of the Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-27, (2020), pp. 44-45.
  13. T. Ukai, H. Nakagawa, K. Ohtani : A Numerical Investigation of the Turbulence Effect on Pressure Rise Time, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-32, (2020), pp. 52-53.
  14. M. Yamagishi, Y. Yahagi, M. Ota, Y. Hirose, S. Udagawa, T. Inage, S. Kubota, K. Fujita, K. Ohtani, H. Nagai : Qualitative Density Measurement of Wake Region behind Re-entry Capsule: Improvements in Accuracy of 3D Reconstruction by Evaluating the View-Angle of Measurement System, Proceedings of the 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), Sendai, CRF-57, (2020), pp. 101-102.

#### 国内会議での発表

1. 西川礼恩, 寺島修, 小西康郁 : 一様流中の旗から発生する空力音に関する研究, 日本機械学会北陸信越支部総会・講演会講演論文集, K021, (2020).
2. 菊池崇将, 瀬名駿太, 森川大地, 大谷清伸, 村松旦典 : Autodynを用いた高速水中突入現象の数値模擬, 2019年度衝撃波シンポジウム, 1A3-5, (2020).
3. 大谷清伸, 小川俊広, 中川敦寛, 阿部淳 : 爆風に伴う衝撃波圧力からの防御方法に関する基礎研究, 2019年度衝撃波シンポジウム, 1B1-4, (2020).
4. 丹波高裕, 杉山勇太, 大谷清伸, 若林邦彦 : 水緩衝材による爆風低減 一投与形態と充填率の影響, 2019年度衝撃波シンポジウム, 2B2-3, (2020).
5. 大谷清伸, 小川俊広, 丹波高裕, 杉山勇太 : 衝撃波圧力低減に関わる水液滴と衝撃波干渉現象, 2019年度衝撃波シンポジウム, 2B2-3, (2020).
6. 永井大樹, 桐谷英樹, 藤田昂志, 大谷清伸 : 弾道飛行装置実験により自由飛行するカプセルの遷音速域における後流の時空間構造の特徴抽出, 2019年度衝撃波シンポジウム, (2020).
7. 菊池崇将, 國分智晴, 細野椋大, 水書稔治, 大谷清伸, 村松旦典 : 点回折干渉計を用いた自由飛行物体周りの流れ可視化, 2019年度衝撃波シンポジウム, P-15, (2020).
8. 大谷清伸, 小川俊広, 丹波高裕, 杉山勇太 : 水液滴との干渉による衝撃波低減に関する研究, 混相流シンポジウム2020, 0076, (2020).
9. 丹波高裕, 杉山勇太, 大谷清伸, 若林邦彦 : 気液二相流を伝播する爆風の減衰に関する研究, 混相流シンポジウム2020, 0093, (2020).
10. 大谷清伸, 小川俊広, 中川敦寛, 阿部淳 : 円管内形状の異なる閉空間内発生水中衝撃波挙動に関する研究, 日本機械学会2020年度年次大会, J02405, (2020).
11. 中川健一, 谷川裕晃, 小西康郁, 奥泉寛之 : バドミントンシャトルコック反転挙動時の安定性における渦の役割, 日本流体力学会年会2020講演論文集, (2020).
12. 高木正平, 小西康郁, 奥泉寛之, 稲澤歩 : 二次元小翼後流における全体不安定の特異点同定実験, 日本流体力学会年会2020講演論文集, (2020).
13. 佐々木香澄, 小西康郁, 奥泉寛之, 大林茂 : 多目的遺伝的アルゴリズムを用いたターボジャブにおける最適投擲条件の探索, 日本機械学会シンポジウム : スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス2020, U00038, (2020).

14. 大谷清伸, 小川俊広, 阿部淳, 中川敦寛: 多層網媒体との干渉による衝撃波低減に関する研究, 火薬学会2020年度秋季研究発表会, 29, (2020).
15. 四方一真, 田中直樹, 高橋幸一, 小川俊広, 大谷清伸, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 深宇宙からのサンプルリターンに向けた次世代再突入カプセルの弾道飛行装置を用いた自由飛行試験, 令和2年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2020).

**その他解説・総説・大学紀要・著書**

1. 高森浩治, 染川大輔, 松本知大, 木村吉郎, 小西康郁: 太陽光発電システムの耐風設計に関する近年の研究成果, 日本風工学会誌, Vol. 45, No. 2, (2020), pp. 90-95.
2. 高木正平, 小西康郁, 奥泉寛之, 稲澤歩: 二次元小翼後流における全体不安定の特異点同定実験, ながれ, Vol. 39, No. 6, (2020), pp. 304-307.

## B. 国内学術活動

### B. 1 学会活動（各種委員会等）への参加状況

#### 電磁機能流動研究分野 (Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. 高奈 秀匡, 日本機械学会プラズマアクチュエータ研究会, 委員, 2015～2020.
2. 高奈 秀匡, 日本機械学会流体工学部門複雑流体研究会, 委員, 2015～2020.
3. 高奈 秀匡, 日本機械学会熱工学部門運営委員会, 委員, 2019～2021.
4. 高奈 秀匡, 電気学会電磁界応答流体によるエネルギー・環境技術の新展開に関する調査専門委員会, 幹事, 2019～2022.
5. 高奈 秀匡, 日本フルードパワーシステム学会機能性流体フルードパワーシステムに関する研究委員会, 委員, 2019～2022.

#### 融合計算医工学研究分野 (Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory)

1. 早瀬 敏幸, 日本機械学会, フェロー, 2007～.
2. 船本 健一, 日本超音波医学会, 工学フェロー, 2016～2021.
3. 船本 健一, 日本機械学会・バイオエンジニアリング部門所属研究会 A-TS 02-04 制御と情報－生体への応用－研究会, 幹事, 2019～.

#### 生体流動ダイナミクス研究分野 (Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門運営委員会, 委員, 2019～2021.
2. 太田 信, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門, 広報委員長, 2019～2021.

#### 航空宇宙流体工学研究分野 (Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. 大林 茂, 日本流体力学会, フェロー, 2005～.
2. 大林 茂, 日本機械学会, フェロー, 2006～.
3. 大林 茂, 日本航空宇宙学会, フェロー, 2013～.
4. 大林 茂, 日本計算工学会, フェロー, 2019～.
5. 大林 茂, 日本航空宇宙学会, 第51期北部支部長, 2020～2021.
6. 大林 茂, 日本流体力学学会, 代表会員, 2020～2022.
7. 焼野 藍子, 日本航空宇宙学会北部支部, 幹事, 2018～.
8. 焼野 藍子, 日本航空宇宙学会男女共同参画委員会, 委員, 2019～.
9. 焼野 藍子, 日本流体力学会, 代議員, 2020～.
10. 焼野 藍子, 日本機械学会計算力学部門設計と運用に活かすデータ同化研究会, 委員, 2020～2021.

#### 宇宙熱流体システム研究分野 (Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

1. 藤田 昂志, 日本航空宇宙学会北部支部, 幹事, 2019～2021.

#### 自然構造デザイン研究分野 (Design of Structure and Flow in the Earth Laboratory)

1. 鈴木 杏奈, 日本地熱学会, 企画委員, 2018～.
2. 鈴木 杏奈, 日本地熱学会, 学会賞選考委員, 2020～.

#### 流動データ科学研究分野 (Fluids Engineering with Data Science Laboratory)

1. 下山 幸治, 進化計算研究会, メンバー, 2007～.
2. 下山 幸治, 人工知能学会進化計算フロンティア研究会, 専門委員, 2009～.
3. 下山 幸治, 日本機械学会計算力学部門設計に活かすデータ同化研究会, 委員, 2015～2020.
4. 下山 幸治, 日本機械学会宇宙工学部門, 地区委員, 2016～2020.
5. 下山 幸治, 日本機械学会計算力学部門設計情報駆動学研究会, 委員, 2016～2021.
6. 下山 幸治, 日本機械学会交通・物流部門, 地区委員, 2020～.

7. 下山 幸治, 日本機械学会計算力学部門運営委員会, 構成員, 2020～.

#### 高速反応流研究分野(High Speed Reacting Flow Laboratory)

1. 早川 晃弘, 日本航空宇宙学会北部支部, 幹事, 2014～.
2. 早川 晃弘, 日本燃焼学会先進的燃焼技術の調査研究, 小委員会委員長, 2019～2020.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, 日本機械学会医工学テクノロジー推進会議, 運営委員, 2013～.
2. 小宮 敦樹, 日本伝熱学会企画部会, 委員, 2016～.
3. 小宮 敦樹, 日本伝熱学会, 協議員, 2017～.
4. 小宮 敦樹, 日本伝熱学会東北支部, 監事, 2017～.
5. 小宮 敦樹, 日本伝熱学会, 特定推進研究企画委員会幹事, 2019～.
6. 小宮 敦樹, 日本伝熱学会東北支部, 副支部長, 2020～.

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 伊賀 由佳, ターボ機械協会キャビテーション研究分科会, 委員, 2012～.
2. 伊賀 由佳, ターボ機械協会ターボポンプ研究分科会, 委員, 2012～.
3. 伊賀 由佳, ターボ機械協会, 代議員, 2013～2022.
4. 伊賀 由佳, ターボ機械協会プロペラ研究分科会, 委員, 2014～.
5. 伊賀 由佳, ターボ機械協会 HPC 実用化研究分科会, 委員, 2016～.
6. 伊賀 由佳, 自動車技術会流体技術委員会, 委員, 2016～.
7. 伊賀 由佳, ターボ機械協会, 理事 (編集理事), 2017～2022.
8. 伊賀 由佳, 日本混相流学会, 論文審査委員, 2017～2021.
9. 伊賀 由佳, 日本混相流学会, 理事 (東北地区担当), 2018～2020.
10. 伊賀 由佳, 日本混相流学会, 評議員, 2018～2021.
11. 伊賀 由佳, ターボ機械協会国際ジャーナル委員会, 委員 (専門領域: キャビテーション, CFD, インデューサ), 2019～2020.
12. 伊賀 由佳, 日本混相流学会 ダイバーシティ推進委員会, 委員長, 2019～2021.
13. 伊賀 由佳, 日本機械学会流体工学部門運営委員会, 委員, 2019～2021.
14. 伊賀 由佳, 日本機械学会, 理事, 2020～2021.
15. 伊賀 由佳, 日本機械学会, 代表会員, 2020～2021.
16. 伊賀 由佳, 日本流体力学会, 代議員, 2020～2022.
17. 伊賀 由佳, 日本機械学会緊急タスクフォース, 委員 (新型コロナウイルス感染性拡大防止対応), 2020～2021.
18. 伊賀 由佳, 日本機械学会 2020 年度年次大会企画 WG, 委員, 2020～2021.
19. 伊賀 由佳, 日本機械学会 2020 年度会員部会, 委員, 2020～2021.
20. 伊賀 由佳, 日本機械学会流体工学部門技術委員会, 委員, 2020～2021.
21. 伊賀 由佳, 日本機械学会流体工学部門流れの先進的計測・シミュレーション法と流体情報の高度利用に関する研究分科会, 研究者委員, 2020～2022.
22. 伊賀 由佳, 日本混相流学会, 総務委員, 2020～2021.
23. 伊賀 由佳, 日本混相流学会, 混相流シンポジウム実行委員会, 2020～2021.
24. 岡島 淳之介, 日本航空宇宙学会北部支部, 幹事, 2016～.
25. 岡島 淳之介, 日本伝熱学会学生会委員会, 委員, 2017～.
26. 岡島 淳之介, 日本機械学会熱工学部門相変化界面研究会, 委員, 2017～.
27. 岡島 淳之介, 日本機械学会熱工学部門運営委員会, 委員, 2020～.
28. 岡島 淳之介, 日本熱物性学会, 評議員, 2021～.
29. 岡島 淳之介, ターボ機械協会キャビテーション研究分科会, 委員, 2021～.

#### 計算流体物理研究分野(Computational Fluid Physics Laboratory)

1. 服部 裕司, 日本機械学会, 校閲委員, 2009～.
2. 服部 裕司, 日本流体力学会, フェロー会員, 2016～.

3. 服部 裕司, 日本流体力学会, 理事, 2019~2021.

#### 分子熱流動研究分野(Molecular Heat Transfer Laboratory)

1. 小原 拓, 日本熱物性学会, 会長, 2020~2020.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 徳増 崇, 日本機械学会流体工学部門広報委員会, 委員, 2013~.
2. 徳増 崇, 燃料電池開発情報センター編集委員会, 委員, 2015~.
3. 徳増 崇, 日本機械学会流体工学部門, 運営委員, 2020~2022.
4. 徳増 崇, 日本機械学会 RC286 流れの先進的計測・シミュレーション法と流体情報の高度利用に関する研究分科会, 委員, 2020~2022.

#### 生体ナノ反応流研究分野(Biological Nanoscale Reactive Flow Laboratory)

1. 佐藤 岳彦, 静電気学会バイオ・プラズマプロセス研究委員会, 委員, 2010~.
2. 佐藤 岳彦, 静電気学会放電プラズマによる水処理研究委員会, 委員, 2015~.
3. 佐藤 岳彦, 静電気学会運営理事, 2017~2021.
4. 佐藤 岳彦, 静電気学会東北支部, 支部長, 2018~.
5. 佐藤 岳彦, 日本機械学会環境工学部門総務委員会, 委員, 2020~2021.
6. 佐藤 岳彦, 日本機械学会環境工学部門第3技術委員会, 委員, 2020~2022.
7. 佐藤 岳彦, プラズマ・核融合学会, 専門委員会「プラズマによる生体荷電制御の科学」, 委員, 2019~2021.

#### 分子複合系流動研究分野(Molecular Composite Flow Laboratory)

1. 菊川 豪太, 日本伝熱学会東北支部, 幹事, 2016~.
2. 菊川 豪太, 日本機械学会運営委員会, 委員, 2018~.
3. 菊川 豪太, 日本伝熱学会シンポジウム登録・投稿受付システム管理委員会, 委員, 2018~.
4. 菊川 豪太, 日本熱物性学会, 評議委員, 2019~2021.
5. 菊川 豪太, 日本機械学会運産業・化学機械と安全部門, 代議員, 2020~.

#### グリーンナノテクノロジー研究分野(Green Nanotechnology Laboratory)

1. 寒川 誠二, 電気学会ドライプロセスシンポジウム, 論文委員, 運営委員, 1994~.
2. 寒川 誠二, International Symposium on Electron-Molecule Collisions and Swarms, Organizing Committee, 1998~.
3. 寒川 誠二, EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing, Organizing committee, 1999~.
4. 寒川 誠二, 応用物理学会国際マイクロプロセスコンファレンス論文委員, セクションヘッド, 2000~.
5. 寒川 誠二, インテリジェントナノプロセス研究会, 実行委員長, 2001~.
6. 寒川 誠二, International Conference on Solid State Devices and Materials, 実行副委員長, 実行委員長, 2007~.
7. 寒川 誠二, 応用物理学会, フェロー, 2008~.
8. 寒川 誠二, 応用物理学会シリコンテクノロジー分科会, 委員長, 2011~2024.

#### 地殻環境エネルギー研究分野(Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 伊藤 高敏, 岩の力学連合会国際技術委員会, 委員, 2009~.
2. 伊藤 高敏, 資源素材学会東北支部, 常議員, 2012~.
3. 伊藤 高敏, 資源素材学会, 代議員, 2012~.
4. 伊藤 高敏, 土木学会岩盤動力学に関する研究小委員会, 委員, 2013~.
5. 伊藤 高敏, 資源素材学会岩盤工学部門委員会, 委員長, 2017~2021.
6. 伊藤 高敏, 岩の力学連合会, 理事長, 2019~2021.
7. 伊藤 高敏, 資源素材学会論文賞審査委員会, 委員, 2020~.

8. 椋平 祐輔, 日本地熱学会国際交流委員会, 委員, 2018～.

#### エネルギー動態研究分野 (Energy Dynamics Laboratory)

1. 丸田 薫, 日本燃焼学会, 理事, 2011～.
2. 丸田 薫, 自動車技術会東北支部, 理事, 2012～.
3. 丸田 薫, 自動車技術会, フェロー, 2018～.
4. 丸田 薫, 日本燃焼学会, 副会長, 2019～2021.
5. 丸田 薫, 日本機械学会, 2020年度(第98期)代表会員, 2020～2021.
6. 丸田 薫, 日本機械学会2020年度(第98期)熱工学部門運営委員会, 委員, 2020～2021.
7. 丸田 薫, 日本機械学会熱工学部門第98期運営委員会, 委員, 2020～2021.
8. 丸田 薫, 自動車技術会, 理事, 2020～.
9. 丸田 薫, 自動車技術会東北支部, 支部長, 2020～2022.
10. 中村 寿, 日本機械学会広域融合による次世代エンジンシステム研究分野の創生研究会, 委員, 2016～2021.
11. 中村 寿, 日本機械学会産業・化学機械と安全部門, 代議員, 2018～2020.
12. 中村 寿, 日本燃焼学会学会誌編集委員会, 委員, 2019～2021.
13. 中村 寿, 日本燃焼学会調査研究「水素・アンモニア(新燃料)」小委員会, 委員, 2019～2020.
14. 中村 寿, 日本機械学会RC289「燃焼の計測と数値予測技術の高精度化のための国際協力研究分科会」, 委員, 2020～2022.

#### システムエネルギー保全研究分野 (System Energy Maintenance Laboratory)

1. 三木 寛之, 日本機械学会材料力学部門P-SCD406形状記憶材料の高機能化と応用に関する分科会, 幹事, 2018～2021.

#### 混相流動エネルギー研究分野 (Multiphase Flow Energy Laboratory)

1. 石本 淳, 日本機械学会, 論文集校閲委員, 2001～.
2. 石本 淳, 日本混相流学会, 論文審査委員, 2012～2021.
3. 石本 淳, 日本機械学会計算力学部門運営委員会, 委員, 2019～2021.

#### 流動システム評価研究分野 (Mechanical Systems Evaluation Laboratory)

1. 内一 哲哉, 日本鑄造工学会鑄鉄品の超音波試験技術者養成講習会実行委員会, 委員, 2007～.
2. 内一 哲哉, 日本鑄造工学会鑄造品の非破壊材料評価技術研究部会, 委員, 2008～.
3. 内一 哲哉, 日本保全学会状態把握新技術適用性研究分科会, 委員, 2008～.
4. 内一 哲哉, 日本保全学会状態監視技術の高度化に関する調査検討分科会, 委員, 2008～.
5. 内一 哲哉, 日本電気協会原子力規格委員会運転・保守分科会, 委員, 2014～2023.
6. 内一 哲哉, 日本非破壊検査協会電磁応用現象・解析評価研究委員会, 委員, 2014～.
7. 内一 哲哉, 日本非破壊検査協会超音波計測に関する萌芽技術研究会, 委員, 2018～2020.
8. 内一 哲哉, 日本非破壊検査協会先進超音波計測に関する萌芽技術研究会, 委員, 2020～2022.
9. 内一 哲哉, 日本保全学会東北・北海道支部企画運営委員会, 委員長, 2020～2022.
10. 内一 哲哉, 日本非破壊検査協会新素材に関する非破壊試験部門, 幹事, 2020～2021.
11. 内一 哲哉, 日本非破壊検査協会  $\cos\alpha$  法及び二次元検出器によるX線応力測定法研究会, 委員, 2021～2022.

#### 次世代流動実験研究センター (Advanced Flow Experimental Research Center)

1. 大谷 清伸, 日本機械学会材料力学における異分野融合に関する研究会, 委員, 2015～.
2. 大谷 清伸, 火薬学会, 評議委員, 2018～.
3. 大谷 清伸, 日本混相流学会, 評議委員, 2020～2021.

## B. 2 分科会や研究専門委員会等の主催

(主査を務めた分科会等)

### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, 制御と情報—生体への応用—研究会, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門, 2018~2020, 委員数 20.
2. 太田 信, 脳神経血管内治療に関する医工学連携研究会, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門, 2016~2020, 委員数 20.

### 航空宇宙流体工学研究分野(Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. 大林 茂, 設計と運用に活かすデータ同化研究会, 日本機械学会計算力学部門, 2020~2024, 委員数 23.

### 流動データ科学研究分野(Fluids Engineering with Data Science Laboratory)

1. 下山 幸治, 解析・設計の代替モデリング研究会, 日本機械学会計算力学部門, 2019~2024, 委員数 60.

### 地殻環境エネルギー研究分野(Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 伊藤 高敏, 水圧破砕法による初期地圧の測定方法標準化委員会, 地盤工学会, 2013~, 委員数 13.
2. 伊藤 高敏, ロックストレス研究委員会, 深田地質研究所, 2018~, 委員数 12.

### 混相流動エネルギー研究分野(Multiphase Flow Energy Laboratory)

1. 石本 淳, マルチスケール混相流と異分野融合科学分科会, 日本混相流学会, 2017~2021, 委員数 10.

## B. 3 学術雑誌の編集への参加状況

(国内のみ。ただし校閲委員は除く)

### 電磁機能流動研究分野(Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. 高奈 秀匡, 欧文, Journal of Fluid Science and Technology, Editor, 2015~2020.

### 融合計算医工学研究分野(Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory)

1. 船本 健一, 欧文, Journal of Biomechanical Science and Engineering, Editor, 2016~.

### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, 日本機械学会, 編集委員, 2013~.
2. 太田 信, JSME, Associate Editor, 2018~.
3. 安西 眸, 欧文, Journal of Fluid Science and Technology, Editor, 2020~2020.

### 流動データ科学研究分野(Fluids Engineering with Data Science Laboratory)

1. 下山 幸治, 欧文, Journal of Fluid Science and Technology, Editor, 2017~2020.
2. 下山 幸治, 日本流体力学会, ながれ編集委員, 2020~.
3. 下山 幸治, 欧文, Journal of Fluid Science and Technology, Recent Advances in Flow Dynamics 2019 Guest Editor, 2020~2020.

### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, 和文, 日本機械学会論文集, Associate Editor, 2014~.

2. 小宮 敦樹, 欧文, Journal of Thermal Science and Technology, Editor, 2020～.

#### 計算流体物理研究分野(Computational Fluid Physics Laboratory)

1. 廣田 真, 欧文, Journal of Fluid Science and Technology, Editor, 2020～2020.

#### 分子熱流動研究分野(Molecular Heat Transfer Laboratory)

1. 小原 拓, 欧文, Thermal Science and Engineering, Editor, 2008～.
2. 小原 拓, 欧文, Journal of Thermal Science and Technology, Editor, 2008～.
3. 小原 拓, 欧文, Journal of Thermal Science and Technology, Guest Editor, 2011～.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 徳増 崇, 欧文, Special Issue of International Conference on Flow Dynamics 2020, Chief Editor, 2020～2020.

#### エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

1. 丸田 薫, 和文, 日本伝熱学会, TSE 編集委員, 2012～2021.

#### システムエネルギー保全研究分野(System Energy Maintenance Laboratory)

1. 三木 寛之, 欧文, Sensors and Materials, Special Issue on Advances in Shape Memory Materials Editor, 2019～2020.

#### 混相流動エネルギー研究分野(Multiphase Flow Energy Laboratory)

1. 石本 淳, 和文, 混相流, 論文審査委員, 2010～.

## B. 4 各省庁委員会・企業・NPO等（外郭団体を含む）への参加状況

（文部省関係を含む。ただし教育機関は除く）

#### 電磁機能流動研究分野(Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. 高奈 秀匡, 文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター, 専門調査員, 2012. 4～2021. 3.

#### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, TC150, 委員, 2016. 4～.
2. 太田 信, 戦略的国際標準化加速事業・政府戦略分野に係わる国際標準開発活動「バイオセラミックスの整備津学的多能性評価に関する国際標準化」, 委員, 2019. 4～.
3. 太田 信, 民間企業, 取締役, 2019. 3～.
4. 太田 信, 医療用立体モデルコンソーシアム, 幹事, 2019. 8～.
5. 小助川 博之, 民間企業, 執行役員兼 CTO, 2020. 4～.

#### 航空宇宙流体工学研究分野(Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. 大林 茂, 株式会社超音速機事業企画, 連携研究員, 2015. 1～.
2. 大林 茂, 一般社団法人高度情報科学技術研究機構アプリケーションソフトウェア利用環境整備アドバイザー WG, 委員, 2016. 11～2021. 3.
3. 大林 茂, 日本学術会議総合工学委員会科学的知見の創出に資する可視化分科会可視化の新パラダイム策定小委員会, 委員, 2018. 8～2020. 8.
4. 大林 茂, 日本学術会議, 連携会員, 2020. 10～2025. 3.
5. 大林 茂, 戦略的創造研究推進事業 ACT-X 研究領域「AI 活用で挑む学問の革新と創成」, 領域アドバイザー, 2020. 6～2022. 3.
6. 大林 茂, 気象影響防御技術(WEATHER-Eye)コンソーシアム, 乱気流対策専門分科会委員, 2020. 8

～2021. 3.

7. 大林 茂, 宇宙航空研究開発機構静粛超音速機技術実証に向けた有識者委員会, 委員長, 2019. 10～2021. 3.

#### 宇宙熱流体システム研究分野(Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

1. 永井 大樹, 文部科学省科学技術・宇宙航空科学技術推進委託費書面審査ワーキンググループ, 審査委員, 2017. 4～.
2. 永井 大樹, 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 宇宙工学委員会, 委員, 2018. 10～.
3. 永井 大樹, 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 テニユアトラック人事委員会, 委員, 2019. 6～.
4. 永井 大樹, 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所, 公募型小型計画審査委員, 2020. 4～2020. 10.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, 文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術動向研究センター, 専門調査員, 2014. 4～2021. 3.

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 伊賀 由佳, 文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術予測センター, 専門調査員, 2018. 4～2021. 3.

#### 分子熱流動研究分野(Molecular Heat Transfer Laboratory)

1. 小原 拓, 日本熱科学研究支援機構, 副理事長, 事務局担当, 2016. 7～.

#### グリーンナノテクノロジー研究分野(Green Nanotechnology Laboratory)

1. 寒川 誠二, (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構, 委員, 2006. 4～.
2. 寒川 誠二, みずほ情報総研, 顧問, 2010. 4～.

#### 地殻環境エネルギー研究分野(Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 伊藤 高敏, 海洋研究開発機構技術開発推進専門部会, 委員, 2005. 9～.
2. 伊藤 高敏, 深田地質研究所ロックストレス研究委員会, 委員長, 2018. 6～.

#### エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

1. 丸田 薫, 一般社団法人日本国際学生技術研修協会, 理事, 2013. 4～.
2. 中村 寿, 文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター, 専門調査員, 2014. 2～.
3. 中村 寿, 東北電力株式会社火力部火力技術訓練センター, 講師, 2017. 11～.

#### システムエネルギー保全研究分野(System Energy Maintenance Laboratory)

1. 三木 寛之, 文部科学省科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター, 専門調査員, 2017. 4～2021. 3.

## B. 5 特別講演

(研究教育機関および学協会での特別講演。民間企業を除く)

#### 融合計算医工学研究分野(Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory)

1. 早瀬 敏幸, 超音波計測融合血流解析システムの開発, 日本超音波医学会第 93 回学術集会, 2020. 12. 3.
2. 船本 健一, 酸素濃度制御マイクロ流体デバイスを用いた血管微小環境の動態観察, 第 43 回日本分子生物学会年会, 2020. 12. 3.

#### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, 生体組織モデルを用いた医療機器開発へ参加のお誘い, 第 61 回日本脈管学会総会, 2020. 10. 13.

#### 航空宇宙流体工学研究分野(Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. 大林 茂, 可視化応用, 公開シンポジウム科学的知見の創出に資する可視化(4):「6 エリアモデルと新たな計算パラダイム」Virtual, 2020. 7. 4.
2. 大林 茂, 実験とシミュレーションを繋ぐデータ同化の可能性, TFC セミナー, 実験家のためのデータ駆動科学オンラインセミナー, 2020. 8. 20.
3. 大林 茂, 航空機設計とシミュレーション, 武蔵野大学数理工学シンポジウム 2020, 2020. 10. 15.
4. 大林 茂, 設計に役立つ最適化とは, 第 5 回 EOI シンポジウム (オンライン), 2020. 10. 21.
5. 焼野 藍子, データ同化を適用した事例紹介, TFC セミナー, 実験家のためのデータ駆動科学オンラインセミナー, 2020. 8. 20.
6. 焼野 藍子, 壁乱流の秩序構造発生ダイナミクスと予測制御, 大阪大学 MMDS モデリング部門ワークショップ「工学と数学の接点を求めて」, 2020. 11. 20.

#### 自然構造デザイン研究分野(Design of Structure and Flow in the Earth Laboratory)

1. 鈴木 杏奈, 資源を活かした地域づくりを目指して, 第 13 回資源・素材学会東北支部若手の会, 2021. 1. 28.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, 濡れ性評価のためのマイクロ・ナノスケール高精度計測への挑戦, 日本冷凍空調学会調査研究プロジェクト第 1 回委員会, 2020. 6. 12.

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 岡島 淳之介, 沸騰現象の直接数値シミュレーションにむけたアプローチ, 第 7.5 回相変化界面研究会, 2020. 7. 22.

#### 分子熱流動研究分野(Molecular Heat Transfer Laboratory)

1. 小原 拓, 固液界面における分子伝熱現象, 第 10 回相変化界面研究会, 2020. 12. 18.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 徳増 崇, PEFC 高分子電解質膜・アイオノマー内部における物質輸送現象の分子動学的解析, 第 69 回高分子討論会, 2020. 9. 17.
2. 徳増 崇, 反応性力場分子動力学法計算および量子化学計算を活用した CVD/ALD 薄膜堆積機構の解析, 電子情報通信学会シリコン材料・デバイス研究会, 2020. 11. 20.

#### 生体ナノ反応流研究分野(Biological Nanoscale Reactive Flow Laboratory)

1. 佐藤 岳彦, 水中プラズマによる気泡生成過程と計測, 日本学術振興会産学協力研究委員会「水の先進理工学」第 183 委員会第 58 回研究会, 2021. 2. 18.

#### 地殻環境エネルギー研究分野(Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 伊藤 高敏, 流体圧刺激による断層すべり発生メカニズムと対策, 資源・素材関係学協会合同秋季大会, 2020. 9. 8.

#### エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

1. 中村 寿, 二段低温酸化反応-DME の低温酸化反応に誘起されるメタンの低温酸化反応, 着火 WS「化学反応の視点でエンジンの燃焼について考える」, 2020. 12. 28.
2. 中村 寿, 温度分布制御マイクロフローリアクタを用いたアンモニア燃焼反応機構の開発, RC289 燃焼の計測と数値予測技術の精度化のための国際協力研究分科会第 3 回分科会, 2021. 2. 3.

### システムエネルギー保全研究分野(System Energy Maintenance Laboratory)

1. 三木 寛之, 国際共同研究に基づく磁気記憶合金の基礎と応用研究, 第2回 ASMA Web セミナー, 2020.9.25.

### 流動システム評価研究分野(Mechanical Systems Evaluation Laboratory)

1. 内一 哲哉, 電磁非破壊評価を用いたオーステナイト系ステンレス鋼の水素脆性試験における相変態評価, 日本鉄鋼協会第180回秋季講演大会材料の組織と特性部会/計測・制御・システム工学部会シンポジウム, 2020.9.18.

## B. 6 国内個別共同研究

(民間等との共同研究、受託研究、寄附金等に該当しない研究で研究費或いは研究者の受け入れがあるか、または共著論文(講演論文集等を含む)のある共同研究。国内公募研究、国内リーダーシップ研究を除く)

### 電磁機能流動研究分野(Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. 高奈 秀匡, コールドスプレープロセスの最適化のための数値実験, 東北大学大学院工学研究科, 2006.4~.
2. 高奈 秀匡, 微小空間における微粒子高速ジェット加工の数値実験, 東北大学大学院工学研究科, 2006.4~.
3. 高奈 秀匡, 先進歯科治療用パウダージェットディポジション法の最適化, 東北大学大学院工学研究科, 2006.4~.
4. 高奈 秀匡, 反応性非平衡プラズマジェットの実時間数値解析, 金沢大学理工研究域電子情報学系, 2009.4~.
5. 高奈 秀匡, イオン液体静電噴霧による二酸化炭素分離吸収の高度化, 産業技術総合研究所, 2019.4~.

### 融合計算医工学研究分野(Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory)

1. 早瀬 敏幸, 超音波計測融合シミュレーション, 東北大学加齢医学研究所, 2002.4~.
2. 早瀬 敏幸, がん細胞の摩擦特性, 東北大学医学部, 2003.4~.
3. 早瀬 敏幸, リンパの超音波計測融合シミュレーション, 東北大学医工学研究科, 2005.4~.
4. 船本 健一, 圧力負荷時の血管内皮細胞の動態解析, 東京農工大学, 2019.11~.

### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, 3次元可視化システムを用いた血流数値解析の可視化, 東北大学, 2009.1~.
2. 太田 信, アブレーションカテーテルの生体組織への温度分布測定, 2011.1~.
3. 太田 信, 副腎診カテ吸引試験, 2012.4~.
4. 太田 信, 足モデルの開発, 2012.4~.
5. 太田 信, 歯垢除去法の開発, 2012.11~.
6. 太田 信, ステント内流れ計測, 2013.4~.
7. 太田 信, 骨髄液流れ, 2013.9~.
8. 太田 信, 大動脈瘤用ステントグラフトのインビトロ試験, 2015.4~.
9. 太田 信, 3Dプリンタ, 2017.2~.
10. 太田 信, 血管内内視鏡, 2018.1~.
11. 太田 信, PVA-H血管モデルの製造プロセス開発とその評価, 2019.3~.

### 宇宙熱流体システム研究分野(Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

1. 永井 大樹, 火星探査航空機に関する研究, 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所飛翔工学系, 2010~.
2. 永井 大樹, 宇宙線反粒子探索 GPAS 実験計画, 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所学際科学

研究系, 2014～.

3. 永井 大樹, 極低温熱制御デバイスの開発, 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所飛翔工学系, 2020～.
4. 永井 大樹, 逆止弁付き自励振動ヒートパイプの研究, 宇宙航空研究開発機構研究開発部門, 2017～.
5. 永井 大樹, 多孔質体を用いた蒸発器による加熱部温度一様性の向上に関する研究, 宇宙航空研究開発機構研究開発部門, 2019～2020.
6. 永井 大樹, 宇宙での生命維持機構の解明に向けた, 超小型衛星 BioCube の開発, 東北大学大学院生命科学研究科, 2020～.

#### 高速反応流研究分野(High Speed Reacting Flow Laboratory)

1. 小林 秀昭, 予混合火炎の固有不安定性と非線形挙動, 長岡技術科学大学, 2003. 4～.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, マランゴニ対流現象モデル化研究, 2004. 4～.
2. 小宮 敦樹, アルコール系水溶液内物質移動現象に及ぼす外力の影響評価, 民間企業, 2015. 9～.
3. 小宮 敦樹, 高濃度ナノフルイドの動的界面挙動に関するメゾスコピック解析, 2016. 4～.
4. 小宮 敦樹, 流体力学におけるトポロジー最適化を応用した AM 製造製品の研究, 民間企業, 2017. 4～.
5. 小宮 敦樹, 強制対流局所冷却システムに関する研究, 民間企業, 2018. 4～.
6. 小宮 敦樹, EV 用モータの局所冷却に関する研究, 民間企業, 2018. 4～.
7. 小宮 敦樹, 回転二重円すい間に発生するテイラー渦の安定性と乱流遷移, 秋田大学, 2019. 4～.

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 岡島 淳之介, 回転円錐周りの液膜流の二相流数値解析, 2012. 4～2021. 3.
2. 岡島 淳之介, 温室内の熱流動場解析, 2012. 12～2021. 3.

#### 非平衡分子気体流研究分野(Non-Equilibrium Molecular Gas Flow Laboratory)

1. 米村 茂, ナノポアを有する多孔質体内お流動予測基盤の構築, 名古屋大学, 2018. 4～2021. 3.

#### 分子熱流動研究分野(Molecular Heat Transfer Laboratory)

1. 小原 拓, ナノ構造化界面における輸送現象, 大阪大学, 2009. 7～.
2. 小原 拓, ウェットプロセスの分子熱流動, 2010. 4～.
3. 小原 拓, 分子界面修飾とナノ熱界面材料による固体接合界面熱抵抗低減, 宇都宮大学, 産総研, 東京理科大学, 名古屋大学, 2017. 11～2023. 3.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 徳増 崇, 液体水素の熱物性に関する分子論的解析, 九州大学, 信州大学, 東京大学, 青山学院大学, 2008. 4～.
2. 徳増 崇, 水分子ネットワーク構造におけるプロトン輸送特性の解明, 東京大学, 2009. 4～.
3. 徳増 崇, アニオン界面活性剤の挙動に関する分子論的研究, 2009. 10～.
4. 徳増 崇, PEFC 触媒層の酸素, プロトン輸送性能の評価シミュレータの構築, 九州大学, 2010. 4～.
5. 徳増 崇, 高分子電解質膜内部の水クラスター構造の解明, 日本原子力研究所, 2011. 1～.
6. 徳増 崇, SiC 基板成膜プロセスの量子・分子論的解析, さがみはら表面技術研究所, 神奈川県産業技術センター, ジャパンアドバンストケミカルズ, 2013. 4～.
7. 徳増 崇, 遷臨界/超臨界状態における酸水素混合系の熱物性解析, 九州工業大学, 九州大学, 琉球大学, 2014. 4～.
8. 徳増 崇, 触媒層内酸素輸送抵抗に対する表面散乱の影響, 東京大学, 高知工業専門学校, 2015. 4

- ～.
9. 徳増 崇, PEFC 触媒層の酸素, プロトン輸送性能の評価シミュレータの構築, 九州大学, 2018. 4
  - ～.
  10. 徳増 崇, プラズマを用いたサステイナブルアンモニア製造法の開発, 米子工業高等専門学校, 2020. 10～.

#### 生体ナノ反応流研究分野(Biological Nanoscale Reactive Flow Laboratory)

1. 佐藤 岳彦, プラズマ流と水の干渉機構, 静岡大学, 2007. 4～.
2. 佐藤 岳彦, プラズマ流の細胞反応機構, 静岡大学, 2009. 4～.
3. 佐藤 岳彦, 細胞反応機構に関する研究, 信州大学, 2009. 4～.
4. 佐藤 岳彦, プラズマを用いたバイオフィルム産生グラム陰性桿菌の環境殺菌に関する研究, 東北薬科大学, 2010. 4～.
5. 佐藤 岳彦, プラズマ流によるウイルスの不活性化に関する研究, 東北大学, 2010. 6～.
6. 佐藤 岳彦, 小型プラズマ滅菌装置の開発, 民間企業, 2013. 4～.
7. 佐藤 岳彦, 大気圧プラズマ流の応用開発に関する研究, 民間企業, 2015. 11～.

#### 分子複合系流動研究分野(Molecular Composite Flow Laboratory)

1. 菊川 豪太, 熱遷移流に対する分子動力学解析, 名古屋大学, 2015. 4～.
2. 菊川 豪太, 架橋を有する高分子樹脂に関するマルチスケールシミュレーションとデータ科学の融合による多目的最適設計, 東北大学大学院工学研究科, 2015. 4～.
3. 菊川 豪太, 分子シミュレーションを用いた固液界面のナノスケール気泡形成の解析, 東京農工大学, 2019. 4～.

#### グリーンナノテクノロジー研究分野(Green Nanotechnology Laboratory)

1. 寒川 誠二, アニオンナノケミストリー, 2001～.
2. 寒川 誠二, オンウェハーモニタリングシステムの研究, 2001～.
3. 寒川 誠二, 立体構造トランジスタの作製技術の研究, 産業技術総合研究所, 2005. 4～.
4. 寒川 誠二, 中性粒子ビームを用いたドライエッチングに関する研究, 民間企業, 2008. 4～.
5. 寒川 誠二, プラズマプロセス用ガスの研究, 民間企業, 2008. 4～.
6. 寒川 誠二, 異分野融合型次世代デバイス製造技術開発プロジェクト(BEANS), 技術研究組合 BEANS 研究所, 2008. 7～.
7. 寒川 誠二, 量子ドット太陽電池, 東京大学先端技術研究所, 2009. 10～.
8. 寒川 誠二, 量子ドット太陽電池・レーザー, 北海道大学, 2009. 10～.
9. 寒川 誠二, 量子ドット太陽電池・レーザー, 慶應義塾大学, 2009. 10～.
10. 寒川 誠二, スパイクニューロンデバイスの基礎検討, 九州工業大学, 2010. 4～.
11. 寒川 誠二, フォトレジストのプラズマ耐性向上に関する研究, 民間企業, 2010. 4～.
12. 寒川 誠二, オンウェハーモニタリングの研究, 民間企業, 2010. 4～.
13. 寒川 誠二, オンウェハーモニタリングの研究, 民間企業, 2010. 4～.
14. 寒川 誠二, プラズマエッチング・CVDに関する研究, 民間企業, 2011. 4～.
15. 寒川 誠二, 化合物半導体の低ダメージ加工に関する研究, 民間企業, 2011. 4～.
16. 寒川 誠二, 高効率太陽電池のための光マネジメント表面構造に関する研究, 東京大学先端科学技術研究センター, 2011. 4～.
17. 寒川 誠二, シリコンフォトリックデバイスの研究, 東京大学, 2011. 4～.
18. 寒川 誠二, ひずみ導入 Ge デバイスの研究, 東京都市大学, 2011. 4～.
19. 寒川 誠二, 中性粒子ビームによる低ダメージ GaN デバイスの研究, 東京大学生産技術研究所, 2011. 4～.
20. 寒川 誠二, 中性粒子ビーム酸化による高品質 GeO<sub>2</sub> 膜作製および Ge トランジスタ作製に関する研究, 東京大学大学院工学研究科, 2011. 4～.
21. 寒川 誠二, 量子ドット太陽電池の研究開発, 民間企業, 2012. 4～.
22. 寒川 誠二, 化合物半導体量子ドット太陽電池の開発, 民間企業, 2012. 9～.
23. 寒川 誠二, エッチング技術指導, 2012. 10～.

24. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
25. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
26. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
27. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
28. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
29. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
30. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
31. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
32. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
33. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
34. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
35. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
36. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
37. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
38. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
39. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
40. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
41. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
42. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
43. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
44. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
45. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
46. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
47. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
48. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
49. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2012. 12～.
50. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2013. 6～.
51. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2013. 7～.
52. 寒川 誠二, エッチングの研究, 民間企業, 2013. 7～.
53. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2013. 10～.
54. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2013. 10～.
55. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2014. 1～.
56. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2014. 1～.
57. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2014. 12～.
58. 寒川 誠二, 熱電変換素子, 民間企業, 2015. 4～.
59. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2015. 4～.
60. 寒川 誠二, 「最先端電池基盤技術の創出」 コンソーシアム, 民間企業, 2015. 4～.
61. 寒川 誠二, 成膜技術の研究開発, 民間企業, 2016. 4～.
62. 寒川 誠二, 半導体デバイスプロセス用ガスケミストリーの研究開発, 民間企業, 2016. 5～.
63. 寒川 誠二, プラズマエッチングにおけるフロロカーボンポリマー制御方法に関する研究, 民間企業, 2019. 1～2021. 3.

#### 地殻環境エネルギー研究分野(Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 伊藤 高敏, AEに基づく先進地熱貯留層内の圧力と流体移動マッピング技術に関する研究, , 2003. 4～.
2. 伊藤 高敏, 深部地殻応力評価のためのBABHYシステムの開発に関する研究, , 2006. 4～.
3. 伊藤 高敏, 堆積軟岩層を対象にした応力環境評価技術の開発, 200607～.
4. 伊藤 高敏, コア変形法による地殻応力評価法, 民間企業, 2009. 10～.

#### 流動システム評価研究分野(Mechanical Systems Evaluation Laboratory)

1. 内一 哲哉, 高速磁化過程に着目した非線形渦電流法による高クロム鋼のクリープ損傷に伴う組

織評価, 日本原子力研究機構, 2006. 4~.

2. 内一 哲哉, 非破壊検査によるロケットエンジン累積損傷度測定技術の研究, JAXA, 2016. 1~.
3. 内一 哲哉, 非破壊検査におけるインバリアント分析適用研究, 民間企業, 2019. 10~2021. 3.

#### 次世代流動実験研究センター(Advanced Flow Experimental Research Center)

1. 大谷 清伸, 衝撃波基礎物理解明に関する実験および数値解析, 民間企業, 2009. 1~.
2. 大谷 清伸, Blast wave/衝撃波による脳損傷機序解明, 東北大学医学部, 2009. 8~.
3. 大谷 清伸, 音速近傍での衝撃波離脱距離に関する研究, 日本大学, 2012. 4~.

## B. 7 国内公募共同研究

#### 電磁機能流動研究分野(Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. 高奈 秀匡, 藤野 貴康 (筑波大学): イオン液体静電噴霧による二酸化炭素吸収促進に関する数値モデルの構築, J20I069.
2. 竹内 希 (東京工業大学), 高奈 秀匡: 高速・低環境負荷での炭素触媒合成を可能とするキャビテーションプラズマ反応場の制御, J20I075.
3. 小林 宏充 (慶應義塾大学), 高奈 秀匡: 同軸円筒 MHD エネルギー変換機内の電磁流体现象の研究, J20I089.
4. 古川 怜 (電気通信大学), 高奈 秀匡: イオン液体の二酸化炭素吸収による光学特性の解明, J20I105.

#### 融合計算医工学研究分野(Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory)

1. 福井 智宏 (京都工芸繊維大学), 船本 健一: 懸濁液レオロジーの機能的制御を目指した実験観察ならびに数値解析, J20I059.
2. 酒井 康彦 (名古屋大学), 早瀬 敏幸: 乱流・非乱流共存流動場における流動構造とエネルギー・スカラ輸送機構, J20I077.
3. 立川 正憲 (徳島大学), 船本 健一: 中枢創薬のための三次元ヒト血液脳関門チップの開発, J20I095.

#### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 田中 学 (千葉大学), 太田 信: 実寸脳動脈瘤壁への壁せん断応力による張力に伴う進展と流れ不安定性への弾性壁の影響, J20I040.
2. 池田 (向井) 有理 (明治大学), 太田 信: II 型膜貫通タンパク質の細胞内局在化におけるシグナルアンカー領域の役割, J20I063.

#### 航空宇宙流体工学研究分野(Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. 石出 忠輝 (木更津工業高等専門学校), 大林 茂: 小鳥型高性能飛行ロボットの開発, J20H001.
2. 高橋 俊 (東海大学), 大林 茂: 種々の微粒子流れの数値解析法の開発と工学的応用, J20I030.
3. 長谷川 裕晃 (宇都宮大学), 大林 茂: 通気性のある生地を被覆した物体の空力改善に関する基礎研究, J20I036.
4. 千葉 一永 (電気通信大学), 大林 茂: 航空機体と稼働エンジンとの統合解析, J20I093.
5. Dzieminska Edyta (上智大学), 大林 茂: Numerical analysis of a morphing slotted jet flap, J20I107.

#### 宇宙熱流体システム研究分野(Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

1. 太田 匡則 (千葉大学), 永井 大樹: 再突入カプセル形状物体後流域の定量的密度計測, J20I023.
2. 永井 大樹, 三坂 孝志 (産業技術総合研究所): データ同化による宇宙機熱システムの高精度推定手法の確立, J20I025.
3. 金崎 雅博 (東京都立大学), 永井 大樹: 火星探査航空機高高度試験機の多自由度空力一飛行

連成計算と飛行制御最適化による動的特性理解, J20I104.

#### 流動データ科学研究分野(Fluids Engineering with Data Science Laboratory)

1. 北村 拓也(長崎大学), 下山 幸治: 深層学習を用いたマルチスケール格子の多目的最適化, J20H004.

#### 高速反応流研究分野(High Speed Reacting Flow Laboratory)

1. 門脇 敏(長岡技術科学大学), 小林 秀昭: 水素-空気予混合火炎のダイナミクスに及ぼす熱損失効果, J20I049.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 松下 洋介(東北大学), 小宮 敦樹: 実際の構造を反映させた多孔質材料内部の固気反応を伴う物質移動と構造変化の大規模シミュレーション, J20I026.
2. 塚田 隆夫(東北大学), 小宮 敦樹: 表面修飾ナノ粒子サスペンションのナノスケール界面現象に関する研究, J20I084.

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 古川 琢磨(八戸工業高等専門学校), 岡島 淳之介: 赤外線カメラによる高精度温度測定手法の確立, J20I034.
2. 江目 宏樹(山形大学), 岡島 淳之介: ふく射熱遮蔽機能を有する消防装置の開発, J20I054.
3. 足立 高弘(秋田大学), 岡島 淳之介: 誘導加熱を用いた回転円すいディスク式薄膜揚水蒸発機構を用いた液糸生成装置の開発, J20I055.
4. 岡部 孝裕(弘前大学), 岡島 淳之介: 加熱壁面に衝突する液滴の熱流動様相に関する研究, J20I073.

#### 計算流体物理研究分野(Computational Fluid Physics Laboratory)

1. 高橋 公也(九州工業大学), 服部 裕司: 圧縮性 DNS を用いた管楽器の流体音響解析, J20I087.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 徳増 崇, 武内 秀樹(高知工業高等専門学校): ナノ構造界面での気体分子散乱特性の分子動力学解析, J20I010.
2. 金子 智(神奈川県立産業技術総合研究所), 徳増 崇: 機能性薄膜のエピタキシャル成長における量子・分子論的考察, J20I071.
3. 若嶋 振一郎(一関工業高等専門学校), 徳増 崇: 固体高分子形燃料電池における触媒層乾燥・形成プロセスの分子論的解析, J20I092.

#### 生体ナノ反応流研究分野(Biological Nanoscale Reactive Flow Laboratory)

1. 佐藤 岳彦, 金澤 誠司(大分大学): 水中ストリーマの高速進展機構, J20I014.
2. 内田 諭(東京都立大学), 佐藤 岳彦: プラズマ-生体界面における活性種挙動の数値動力学の検証, J20I081.

#### グリーンナノテクノロジー研究分野(Green Nanotechnology Laboratory)

1. 福山 敦彦(宮崎大学), 寒川 誠二: 高感度非発光再結合検出による量子ナノ構造におけるフォノン物性の評価, J20I037.

#### エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

1. 寺島 洋史(北海道大学), 中村 寿: ノッキング末端ガス自着火現象における燃料反応特性の影響, J20I045.

#### システムエネルギー保全研究分野(System Energy Maintenance Laboratory)

1. 後藤 実(宇部工業高等専門学校), 三木 寛之: 金/硬質炭素ナノ構造体による腐食環境下にお

ける摩擦面温度検出機能を有する薄膜しゅう動材料の研究, J20I052.

#### 混相流動エネルギー研究分野(Multiphase Flow Energy Laboratory)

1. 丹澤 祥晃 (日本工業大学), 石本 淳: 湿り蒸気の流動状態の解明, J20H003.

#### 次世代流動実験研究センター(Advanced Flow Experimental Research Center)

1. 中川 敦寛 (東北大学病院), 大谷 清伸: パルスジェットメスの生体硬組織への応用に関する基礎研究, J20H002.
2. 沼田 大樹 (東海大学), 大谷 清伸: 飛翔体上の非定常流体場計測のためのマルチカラーPSP技術の基礎研究, J20I024.
3. 酒井 武治 (鳥取大学), 大谷 清伸: 衝撃波減衰に関する実験的数値的研究, J20I033.
4. 水書 稔治 (東海大学), 大谷 清伸: 離脱衝撃波脈動を利用した側面噴流発生による飛行姿勢安定, J20I039.
5. 山田 剛治 (東海大学), 大谷 清伸: 極超音速機周りで生じる高エンタルピー流の特性解明, J20I056.
6. 鶴飼 孝博 (大阪工業大学), 大谷 清伸: ソニックブーム波形の立ち上り時間に及ぼす乱流干渉の影響, J20I091.
7. 北川 一敬 (愛知工業大学), 大谷 清伸: 水中爆発を用いた洗浄効果向上の研究, J20I094.
8. 寺島 修 (富山県立大学), 小西 康郁: 弾性体の変形-周囲流-遠方場音情報の複合動的解析による空力音発生メカニズム解明, J20I096.
9. 榎原 幹十朗 (東北大学), 大谷 清伸: デブリ除去のための伝導性テザーの構造形態に関する実験的研究, J20I099.

## B. 8 国内リーダーシップ共同研究

#### 電磁機能流動研究分野(Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. 石本 志高 (秋田県立大学), 高奈 秀匡: セルローズ単繊維創成法に向けた濃度勾配下におけるナノ繊維・静電流動場相互作用系の理論構築, J20L080.

#### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 越中谷 賢治 (青山学院大学), 太田 信: タンパク質 GPI 修飾機構の解明および予測法の開発, J20L031.

#### 航空宇宙流体工学研究分野(Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. 森澤 征一郎 (沖縄工業高等専門学校), 大林 茂: 離島間を結ぶ飛行車両についての実現性の検討, J20L046.

#### 宇宙熱流体システム研究分野(Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

1. 永井 大樹, 米澤 宏一 (電力中央研究所): 火星へりの実現を目指した同軸反転ローターの研究開発, J20L027.
2. 高橋 俊 (東海大学), 永井 大樹: 自励振動ヒートパイプの設計高精度化に向けた低次元化モデルの開発と応用, J20L098.
3. 松田 佑 (早稲田大学), 永井 大樹: 構造化照明を用いた高精度PSP計測手法の開発, J20L106.

#### 流動データ科学研究分野(Fluids Engineering with Data Science Laboratory)

1. 佐々木 大輔 (金沢工業大学), 下山 幸治: 数値的・実験的研究による低レイノルズ数領域での回転翼・運動翼における動的空力特性の解明, J20L066.

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 姜 東赫 (埼玉大学), 伊賀 由佳: キャビテーション不安定現象の遷移メカニズムの解明, J20L085.

#### 計算流体物理研究分野(Computational Fluid Physics Laboratory)

1. 中山 雄行 (愛知工業大学), 服部 裕司: 局所軸幾何理論による渦軸の解析と定義, J20L086.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 津田 伸一 (九州大学), 徳増 崇: 極低温液体水素中における気泡初生の量子分子動力学解析, J20L058.
2. Akinori Fukushima (福井大学), 徳増 崇: Modeling of the contact line and contact angle dynamics based on the molecular dynamics simulation, J20L108.

#### 生体ナノ反応流研究分野(Biological Nanoscale Reactive Flow Laboratory)

1. 佐藤 岳彦, 中谷 達行 (岡山理科大学): 水中プラズマによる微細気泡の生成・安定化機構, J20L013.
2. 吉木 宏之 (鶴岡工業高等専門学校), 佐藤 岳彦: 細径ノズルから噴射される大気圧マイクロプラズマの流れ解析, J20L060.

#### 分子複合系流動研究分野(Molecular Composite Flow Laboratory)

1. 堀 琢磨 (東京農工大学), 菊川 豪太: 分子シミュレーションを用いた固液界面のナノスケール気泡形成の解析, J20L072.

#### グリーンナノテクノロジー研究分野(Green Nanotechnology Laboratory)

1. 白谷 正治 (九州大学), 都甲 将: 中性粒子ビームを用いたプラズマと触媒の相互作用機構の解明, J20L038.

#### システムエネルギー保全研究分野(System Energy Maintenance Laboratory)

1. 中山 昇 (信州大学), 三木 寛之: 塑性加工された炭素繊維強化熱可塑性プラスチックの内部欠陥に関する研究, J20L051.

#### 混相流動エネルギー研究分野(Multiphase Flow Energy Laboratory)

1. 平田 勝哉 (同志社大学), 石本 淳: 飛行する回転中空円筒の実験と数値解析, J20L067.

## C. 国際学術活動

### C. 1 国際会議等の主催

#### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, 共同議長, 仙台, 2020. 12. 16.

#### 高速反応流研究分野(High Speed Reacting Flow Laboratory)

1. 小林 秀昭, KAUST CCRC - TU IFS Hydrogen and Ammonia Workshop, 実行委員, サウジアラビア, 2020. 9. 3.
2. 早川 晃弘, KAUST CCRC - TU IFS Hydrogen and Ammonia Workshop, 実行委員, サウジアラビア, 2020. 9. 3.

#### エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

1. 丸田 薫, The First International Flow Dynamics Webinar, 議長, 仙台, 2020. 10. 9.

#### 混相流動エネルギー研究分野(Multiphase Flow Energy Laboratory)

1. 石本 淳, The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 共同議長, 仙台, 2020. 10. 28~2020. 10. 30.

### C. 2 海外からの各種委員の依頼状況

(編集、校閲を除く)

#### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, ISO, WG14 議長, 2018. 10~.
2. 太田 信, ISO, WG15 委員, 2018. 10~.
3. 太田 信, ISO/TC150/WG14, Convenor, 2019. 9~.

#### 自然構造デザイン研究分野(Design of Structure and Flow in the Earth Laboratory)

1. 鈴木 杏奈, World Geothermal Congress 2020, Technical Committee, 2018. 5. 1~.

#### 高速反応流研究分野(High Speed Reacting Flow Laboratory)

1. 小林 秀昭, 国際燃焼学会 (The Combustion Institute), 理事, 2008. 8~.
2. 小林 秀昭, The Combustion Institute, 副会長, 2014~2020.
3. 早川 晃弘, The Combustion Institute, Colloquium Co-Chair, 2019. 2~2021. 1.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, International Center for Heat and Mass Transfer, Scientific Council, 2021. 1~.

#### 分子熱流動研究分野(Molecular Heat Transfer Laboratory)

1. 小原 拓, Asian Union of Thermal Science and Engineering, Executive Board Member, 2017. 11~.
2. 小原 拓, International Centre for Heat and Mass Transfer, Scientific Council Member, 2018. 6~.

### グリーンナノテクノロジー研究分野(Green Nanotechnology Laboratory)

1. 寒川 誠二, JSAP EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing, フェロー, エグゼクティブコミッティ, 2008.12～.
2. 寒川 誠二, 米国真空学会, フェロー, 2009.11～.
3. 寒川 誠二, American Vacuum Society, フェロー, 2009.12～.
4. 寒川 誠二, American Vacuum Society, Executive Committee, 2010.10～.
5. 寒川 誠二, IEEE International Nanoelectronics Conference, 組織委員, 2011.4～.
6. 寒川 誠二, IEEE Nanotechnology Materials and Devices Conference, 国際諮問委員, 2013.4～.
7. 寒川 誠二, 台湾交通大學, 客員講座教授, 2014.1～2020.12.
8. 寒川 誠二, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, ディスティングイッシュト・レクチャラー, 2019.2～.

### 地殻環境エネルギー研究分野(Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 伊藤 高敏, International Society of Rock Mechanics, Member of the ISRM Commission on Crustal Stress and Earthquake, 2011.10.17～.

### エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

1. 丸田 薫, The Combustion Institute, Member of the Fellows of The Combustion Institute Selection Committee, 2014.8～2020.7.
2. 丸田 薫, The Institute for Dynamics of Explosions and Reactive Systems, Board of Director, 2015.7～.
3. 丸田 薫, The Combustion Institute, Fellow, 2018.2～.
4. 丸田 薫, The Institute for Dynamics of Explosions and Reactive Systems, Secretary, 2018.7～.
5. 丸田 薫, The Combustion Institute, Member of the Finance Committee, 2019～.
6. 丸田 薫, The Combustion Institute, Member of the Program Advisory Committee for the 38th International Symposium on Combustion, 2019～.
7. 丸田 薫, The Combustion Institute, Board of Directors, 2020.7～.
8. 丸田 薫, The Combustion Institute, Member of the Program Advisory Committee for the 39th International Symposium on Combustion, 2021～.

### 混相流動エネルギー研究分野(Multiphase Flow Energy Laboratory)

1. 石本 淳, IR4TD, Univ. Kentucky, Collaborative Research Committee, 2009.8.1～.

## C. 3 国際会議への参加

### 国際会議の組織委員会等への参加状況

(公表された会議資料(Book of Abstract 等)に名前が記載されているもの)

### 電磁機能流動研究分野(Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. 高奈 秀匡, The 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 日本国, 2020.10.28～2020.10.30, 現地実行委員.
2. 高奈 秀匡, The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 日本国, 2020.10.28～2020.10.30, セッションオーガナイザー.

### 融合計算医工学研究分野(Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory)

1. 船本 健一, The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 日本国, 2020.10.28～2020.10.30, Microfluidics and Microphysiological Systems セッションオーガ

ナイザー.

#### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 日本国, 2020.10.28～2020.10.30, Biomedical Flow Dynamics, Biomolecular Dynamics, Porous Media, Liaison Office Session セッションオーガナイザー.

#### 自然構造デザイン研究分野(Design of Structure and Flow in the Earth Laboratory)

1. 鈴木 杏奈, World Geothermal Congress 2020, 2020.3～2020.10, Technical Committee.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, 31st International Symposium on Transport Phenomena (ISTP-31), アメリカ合衆国, 2020.10.16, International Scientific Committee.
2. 小宮 敦樹, Asian Conference on Thermal Sciences 2020 (ACTS2020), 日本国, 2020.11.19, Executive Committee.
3. 小宮 敦樹, Asian Thermophysical Properties Conference (ATPC) 2022, 日本国, 2022.10, Executive Committee.
4. 小宮 敦樹, 8th International Symposium on Micro and Nano Technologies (ISMNT-8), 日本国, 2021.3, International Scientific Committee.
5. 小宮 敦樹, 12th Australasian Heat and Mass Transfer Conference (12AHMTC), オーストラリア, 2022.6, Scientific Committee.
6. 小宮 敦樹, 32nd International Symposium on Transport Phenomena (ISTP-32), 中国, 2022.3.19, International Scientific Committee.
7. 小宮 敦樹, International Conference on Power Engineering (ICOPE-2021), 日本国, 2021.10.17, 組織委員.
8. 神田 雄貴, Asian Thermophysical Properties Conference (ATPC) 2022, 日本国, 2022.10, Local Committee.

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 伊賀 由佳, 18th International Symposium on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery, アメリカ合衆国, 2020.11.26, Scientific Committee.
2. 岡島 淳之介, International Workshop and School of Young Scientists: Theory, experiments and numerical simulations of reaction-diffusion systems in applications for biotechnology, biomedicine and energy production, ロシア連邦, 2020.10.16, Scientific Committee.
3. 岡島 淳之介, The Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 日本国, 2020.10.28～2020.10.30, Organizing Committee Members.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 徳増 崇, The Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 日本国, 2020.10.28～2020.10.30, Organizing Committee, 論文委員.

#### 流動システム評価研究分野(Mechanical Systems Evaluation Laboratory)

1. 内一 哲哉, The 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 日本国, 2020.10.28～2020.10.30, International Advisory Committee Member.

## 国際会議の参加状況

### 〔国外開催〕

(国外で開催された国際会議への参加状況。ただし、参加とは会議に登録し、出席すること。)

#### 航空宇宙流体工学研究分野(Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. 大林 茂, AIAA SciTech 2021, 2021.1.21, アメリカ, 共著者, AIAA.
2. 大林 茂, 2020 American Institute of Aeronautics and Astronautics Aviation Forum 2020, 2020.6.17, アメリカ (オンライン), 共著者, アメリカ航空宇宙学会.
3. 焼野 藍子, 2020 American Institute of Aeronautics and Astronautics Aviation Forum 2020, 2020.6.17, アメリカ (オンライン), 共著者, アメリカ航空宇宙学会.
4. 焼野 藍子, 73rd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, 2020.11.22~2020.11.24, アメリカ (オンライン), 共著者, アメリカ物理学会.

#### 宇宙熱流体システム研究分野(Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

1. 藤田 昂志, AIAA SciTech 2021, 2021.1.14, アメリカ, 講演, AIAA.

#### 自然構造デザイン研究分野(Design of Structure and Flow in the Earth Laboratory)

1. 鈴木 杏奈, InterPore 2020, 2020.8.31~2020.9.4, ベルギー, 講演, InterPore.
2. 鈴木 杏奈, The 42nd New Zealand Geothermal Workshop, 2020.11.24~2020.11.26, ニュージーランド (オンライン), 共著者, The University of Auckland.

#### 流動データ科学研究分野(Fluids Engineering with Data Science Laboratory)

1. 下山 幸治, Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO) 2020, 2020.7.8~2020.7.12, メキシコ (オンライン), 座長, 共著者, ACM.
2. 下山 幸治, International Joint Conference on Aerospace and Aviation (ICASA) - Mechanical and Advance Materials, 2020.11.26, インドネシア (オンライン), 基調講演, Bandung Institute of Technology.

#### 高速反応流研究分野(High Speed Reacting Flow Laboratory)

1. 小林 秀昭, KAUST CCRC - TU IFS Hydrogen and Ammonia, 2020.9.3, サウジアラビア, 講演, King Abdullah University of Science and Technology.
2. 小林 秀昭, Ammonia Energy Conference 2020, 2020.11.17~2020.11.18, アメリカ, 講演, Ammonia Energy Association.
3. 早川 晃弘, 2020 AIChE Annual Meeting, 2020.11.16~2020.11.20, アメリカ, 講演, AIChE.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, The 31st International Symposium on Transport Phenomena (ISTP31), 2020.10.13~2020.10.16, アメリカ合衆国 (オンライン開催), International Scientific Committee, 座長, 共著者, Pacific Center of Thermal Fluids Engineering (PCTFE).
2. 神田 雄貴, The 31st International Symposium on Transport Phenomena (ISTP31), 2020.10.13~2020.10.16, アメリカ合衆国 (オンライン開催), 共著者, Pacific Center of Thermal Fluids Engineering (PCTFE).

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 伊賀 由佳, 18th International Symposium on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery (ISROMAC18), 2020.11.23~2020.11.26, アメリカ (Web), 共著者.
2. 岡島 淳之介, International Workshop and School of Young Scientists: Theory, experiments and numerical simulations, 2020.10.12~2020.10.16, ロシア (オンライン), 招待講演.
3. 岡島 淳之介, 18th International Symposium on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery (ISROMAC18), 2020.11.23~2020.11.26, アメリカ (Web), 講演.
4. 岡島 淳之介, Science of the Future, 2021.11.30~2021.12.03, ロシア (オンライン), メ

ガグラントプロジェクトの Leading Scientist として招待.

#### 計算流体物理研究分野(Computational Fluid Physics Laboratory)

1. 服部 裕司, 73rd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, 2020.11.22～2020.11.24, アメリカ合衆国, 講演, American Physical Society.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 徳増 崇, 238th ECS Meeting, 2020.10.4～2020.10.9, アメリカ合衆国, 共著者, 米国電気学会.

#### 分子複合系流動研究分野(Molecular Composite Flow Laboratory)

1. 菊川 豪太, SC20, 2020.11.17～2020.11.19, アメリカ合衆国, 研究展示, Association for Computing Machinery and the IEEE Computer Society.

#### 地殻環境エネルギー研究分野(Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 椋平 祐輔, CouFrac 2020, 2020.11.11～2020.11.13, 韓国, 講演.

#### エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

1. 丸田 薫, Low-Carbon Combustion Joint Meeting of the French and British Sections of The Combustion Institute, 2020.11.5～2020.11.6, France (online), 共著者, French and British Sections of the Combustion Institute.
2. 丸田 薫, 38th International Symposium on Combustion, 2021.1.24～2021.1.29, Australia (online, Hybrid Meeting), 座長, 共著者, The Combustion Institute.
3. 丸田 薫, Cardiff-KAUST-Tohoku Early Career Researchers Ammonia Energy Workshop, 2021.2.24～2021.2.25, UK, Saudi Arabia, Japan, 共著者, Cardiff University, KAUST, Tohoku University.
4. 中村 寿, IEA Combustion Chemistry Task Workshop, 2020.8.17～2020.8.19, アメリカ合衆国, 招待講演, Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL).
5. 中村 寿, 2020 International Space Station Research and Development Conference (ISSRDC), 2020.9.22～2020.9.24, アメリカ合衆国, 共著者, ISS Research and Development Conference (ISS R&D).
6. 中村 寿, Low-Carbon Combustion Joint Meeting of the French and British Sections of The Combustion Institute, 2020.11.5～2020.11.6, フランス, 共著者, Joint Meeting of the French and British Sections of the Combustion Institute.
7. 中村 寿, 38th International Symposium on Combustion, 2021.1.24～2021.1.29, オーストラリア, 共著者, The Combustion Institute.
8. 中村 寿, Cardiff-KAUST-Tohoku Early Career Researchers Ammonia Energy Workshop, 2021.2.24～2021.2.25, イギリス, サウジアラビア, 日本, 共著者, Cardiff University, KAUST, Tohoku University.

#### マルチフィジックスデザイン研究分野(Multi-Physics Design Laboratory)

1. 阿部 圭晃, PyFR Symposium, 2020.6.18～2020.6.19, イギリス, 招待講演, Imperial College London.
2. 阿部 圭晃, 73rd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, 2020.11.21～2020.11.23, アメリカ合衆国, 講演, APS.

## 国際会議の参加状況

### 〔国内開催〕

(国内で開催された国際会議への参加状況。ただし、参加とは会議に登録し、出席すること。)

### 電磁機能流動研究分野 (Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. 高奈 秀匡, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, オーガナイザー, 座長, 共著者, 講演, 東北大学流体科学研究所.
2. 高奈 秀匡, 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 2020.10.28～2020.10.30, 組織委員, 座長, 東北大学流体科学研究所.

### 融合計算医工学研究分野 (Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory)

1. 船本 健一, The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, オーガナイザー, 座長, 共著者, 講演, 東北大学流体科学研究所.
2. 宮内 優, 10th International Conference on Biomedical Engineering and Technology (ICBET2020), 2020.09.15～2020.09.18, 講演, CBEES, BBS, 明治大学.
3. 宮内 優, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 講演, 座長, 東北大学流体科学研究所.

### 生体流動ダイナミクス研究分野 (Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, 14th International Symposium on Advanced Biomedical Ultrasound 2020, 2020.9.23, 共著者, 日本超音波医学会.
2. 太田 信, 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, 2020.12.16, 主催, UTM-Tohoku University.
3. 安西 眸, Seventeenth International Conference on Fluid Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, OS9 オーガナイザー, 東北大学流体科学研究所.
4. 安西 眸, 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, 2020.12.16, Keynote speaker, UTM-Tohoku University.

### 航空宇宙流体工学研究分野 (Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. 大林 茂, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.
2. 焼野 藍子, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020.7.12, 共著者, 日本アメリカ地球惑星科学連合.
3. 焼野 藍子, Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.

### 宇宙熱流体システム研究分野 (Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

1. 藤田 昂志, Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 講演, 東北大学流体科学研究所.

### 自然構造デザイン研究分野 (Design of Structure and Flow in the Earth Laboratory)

1. 鈴木 杏奈, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020.7.12～2020.7.16, 講演, 共著者, 日本地球惑星科学連合.
2. 鈴木 杏奈, The 17th International Conference of Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 講演, オーガナイザー, 東北大学流体科学研究所.
3. 鈴木 杏奈, The 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 2020.10.28～2020.10.30, 講演, 共著者, 東北大学流体科学研究所.

### 流動データ科学研究分野 (Fluids Engineering with Data Science Laboratory)

1. 下山 幸治, The 17th International Conference of Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 座長, 共著者, 東北大学流体科学研究所.

#### 高速反応流研究分野(High Speed Reacting Flow Laboratory)

1. 小林 秀昭, The 2nd GAC International Symposium, 2020.10.14, 講演, グリーンアンモニアコンソーシアム.
2. 小林 秀昭, The 17th International Conference of Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 招待講演, 東北大学流体科学研究所.
3. 早川 晃弘, The 17th International Conference of Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 招待講演, 東北大学流体科学研究所.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 座長, 共著者, 発表者, 東北大学流体科学研究所.
2. 神田 雄貴, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 座長, 共著者, 発表者, 東北大学流体科学研究所.

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 伊賀 由佳, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.
2. 伊賀 由佳, 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 2020.10.28～2020.10.30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.
3. 岡島 淳之介, Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 講演, 東北大学流体科学研究所.

#### 計算流体物理研究分野(Computational Fluid Physics Laboratory)

1. 服部 裕司, Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 講演, 座長, セッションオーガナイザー, 東北大学流体科学研究所.
2. 廣田 真, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 講演, 座長, 東北大学流体科学研究所.

#### 非平衡分子気体流研究分野(Non-Equilibrium Molecular Gas Flow Laboratory)

1. 米村 茂, Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.
2. 米村 茂, Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 2020.10.28～2020.10.30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 徳増 崇, International Conference on Simulation of Semiconductor Processes and Devices, 2020.9.23～2020.10.6, 共著者.
2. 徳増 崇, Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 実行委員, 共著者, 東北大学流体科学研究所.

#### 生体ナノ反応流研究分野(Biological Nanoscale Reactive Flow Laboratory)

1. 佐藤 岳彦, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 招待講演, OS8 オーガナイザー, 座長, 共著者, 東北大学流体科学研究所.
2. 佐藤 岳彦, 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 2020.10.28～2020.10.30, 講演, 座長, 共著者, 東北大学流体科学研究所.

#### 分子複合系流動研究分野(Molecular Composite Flow Laboratory)

1. 菊川 豪太, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020.10.28～2020.10.30, 共著者, 座長, 東北大学流体科学研究所.

#### 地殻環境エネルギー研究分野(Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 椋平 祐輔, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020. 7. 12~2020. 7. 16, 講演, JpGU.
2. 椋平 祐輔, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020. 10. 28~2020. 10. 30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.
3. 椋平 祐輔, 20th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 2020. 10. 28~2020. 10. 30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.

#### エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

1. 丸田 薫, Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020. 10. 28~2020. 10. 30, 共著者, Institute of Fluid Science, Tohoku University.
2. 中村 寿, KAUST Tohoku Hydrogen and Ammonia Workshop, 2020. 9. 3, 講演, 共著者, IFS, King Abdullah University of Science and Technology.
3. 中村 寿, Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020. 10. 28~2020. 10. 30, 座長, 共著者, Institute of Fluid Science, Tohoku University.

#### システムエネルギー保全研究分野(System Energy Maintenance Laboratory)

1. 三木 寛之, Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020. 10. 28~2020. 10. 30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.
2. 三木 寛之, The Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 2020. 10. 28~2020. 10. 30, 座長, 共著者, 現地実行委員, 東北大学流体科学研究所.

#### 流動システム評価研究分野(Mechanical Systems Evaluation Laboratory)

1. 内一 哲哉, The Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 2020. 10. 28~2020. 10. 30, International Advisory Committee member, 東北大学流体科学研究所.
2. 武田 翔, Seventeenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020. 10. 28~2020. 10. 30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.

#### マルチフィジックスデザイン研究分野(Multi-Physics Design Laboratory)

1. 阿部 圭晃, 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 2020. 10. 28~2020. 10. 30, 講演, 座長, 共著者, 東北大学流体科学研究所.

#### 次世代流動実験研究センター(Advanced Flow Experimental Research Center)

1. 大谷 清伸, The Twentieth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2020), 2020. 10. 28~2020. 10. 30, 共著者, 東北大学流体科学研究所.

## C. 4 国際個別共同研究

(国際公募共同研究、国際リーダーシップ研究を除く)

#### 電磁機能流動研究分野(Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. 高奈 秀匡, 数値シミュレーションによるバイオマスガス化用水安定化アークの最適化, チェコ科学アカデミープラズマ物理研究所 (チェコ), 2006. 11~.

#### 融合計算医工学研究分野(Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory)

1. 早瀬 敏幸, パルプ流れの計測融合シミュレーション, スウェーデン王立工科大学 (スウェーデン), 2008. 4~.
2. 早瀬 敏幸, 傾斜遠心力場における平板上の赤血球挙動の数値解析, (スウェーデン), 2015. 4~.
3. 早瀬 敏幸, MR 画像計測に基づく心臓・大動脈系の血流場の数値解析, ブルゴーニュ大学 (フ

- ランス), 2016. 4～.
4. 船本 健一, 酸素制御性能を有するマイクロ流体デバイスの開発, マサチューセッツ工科大学(アメリカ合衆国), 2011. 2～.
  5. 船本 健一, マイクロ流体デバイスを用いた酸素濃度勾配下のがん細胞の挙動観察, Korea Advanced Institute of Science and Technology (韓国), 2018. 2～.
  6. 船本 健一, 細胞性粘菌の走気性の解明, Claude Bernard University Lyon 1 (フランス), 2019. 4～.

#### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, 脳動脈瘤の血流解析, (スイス), 2001. 4～.
2. 太田 信, PVA ハイドロゲルの摩擦特性に関する研究, ECL (フランス), 2009. 1～.
3. 太田 信, 狭窄血流に関する研究, シドニー大学 (オーストラリア), 2009. 1～.
4. 太田 信, 脳動脈瘤用ステントの最適化設計, ジュネーブ大学 (スイス), 2009. 4～.
5. 太田 信, 骨ドリルモデルの開発, (フランス), 2011. 4～.
6. 太田 信, コイルモデル内ながれの可視化, (フランス), 2012. 9～.
7. 太田 信, FMT, (ベルギー), 2017. 9～.
8. 小助川 博之, 生体医療用材料の摩擦特性の解明と応用, Ecole Centrale de Lyon (フランス), 2008. 4～.
9. 小助川 博之, Study on Fracture Behaviour of Single Natural Fiber, (インドネシア), 2018. 4～.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, マイクロチャンネル内での物質拡散場の高精度計測に関する研究, The University of New South Wales (オーストラリア), 2009. 4～.
2. 小宮 敦樹, 立方体閉空間内の自然対流不安定性に関する研究, (フランス), 2011. 8～.
3. 小宮 敦樹, 選択透過性膜を用いた物質移動制御, INSA Lyon (フランス), 2011. 11～.
4. 小宮 敦樹, 時間変化を伴う温度境界条件下での閉空間内流動評価, The University of Sydney (オーストラリア), 2016. 4～.
5. 小宮 敦樹, 複合伝熱制御技術による金ナノロッドと近赤外線光を用いた低侵襲治療法の開発, The University of Johannesburg (南アフリカ), 2018. 4～.
6. 小宮 敦樹, 超臨界流体による汚染土壌の改質・浄化 -高効率分離促進技術の開発-, Chinese Academy of Sciences (中国), 2020. 1～2024. 12.

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 岡島 淳之介, 微小管内における蒸気気泡の相変化熱流動特性に関する研究, (ドイツ), 2015. 4～.
2. 岡島 淳之介, 微小重力環境での対流沸騰現象における単一気泡挙動の数値解析, (ドイツ), 2015. 10～.
3. 岡島 淳之介, 生態系や相転移における反応拡散ダイナミクス, (ロシア), 2019. 11～.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 徳増 崇, ナノスケールの液中存在下での摩擦現象に関する分子動力的解析, LaMCoS, INSA-Lyon (フランス), 2008. 4～.
2. 徳増 崇, 固体酸化物形燃料電池の電極材料の輸送特性, Syracuse University (アメリカ合衆国), 2013. 4～.
3. 徳増 崇, 金属内部の炭素原子輸送に関する研究, INSA-Lyon (フランス), 2019. 4～.
4. 徳増 崇, カーボンナノチューブを利用した高分子電解質膜内部のプロトン輸送現象の解明, University of Washington (アメリカ合衆国), 2019. 4～.

#### 生体ナノ反応流研究分野(Biological Nanoscale Reactive Flow Laboratory)

1. 佐藤 岳彦, 医療用プラズマの解析, マックス・プランク地球圏外物理研究所 (ドイツ), 2005. 9

～.

2. 佐藤 岳彦, 微細気泡の生体材料への応用に関する研究, スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (スイス), 2008. 9～.

#### グリーンナノテクノロジー研究分野 (Green Nanotechnology Laboratory)

1. 寒川 誠二, パルスプラズマおよび UHF プラズマに関する研究, Bell Laboratories (アメリカ合衆国), 2001. 4～.
2. 寒川 誠二, オンウェハモニタリングに関する研究, LAM Research (アメリカ合衆国), 2001. 4～.
3. 寒川 誠二, パルス時間変調プラズマに関する研究, Applied Materials (アメリカ合衆国), 2001. 4～.
4. 寒川 誠二, プラズマ分析に関する研究, University of Wisconsin-Madison (アメリカ合衆国), 2001. 4～.
5. 寒川 誠二, プラズマ解析に関する研究, Ruhr Universitat Bochum (ドイツ), 2001. 4～.
6. 寒川 誠二, 中性粒子ビームエッチング装置, University of Houston (アメリカ合衆国), 2005. 4～.
7. 寒川 誠二, 負イオンプロセスに関する研究, オープンユニバーシティ・イン・ロンドン (イギリス), 2006. 4～.
8. 寒川 誠二, アモルファスシリコンの膜中欠陥生成メカニズムに関する共同研究, アイントホーヘン大 (オランダ), 2006. 4～.
9. 寒川 誠二, 中性粒子ビームによるグラフェン表面処理およびデバイスの研究, Chang Gung University (台湾), 2011. 4～.
10. 寒川 誠二, 中性粒子ビームによるグラフェン表面処理およびデバイスの研究, Academia SINICA (台湾), 2011. 4～.
11. 寒川 誠二, 量子ドットアレイの電子・光特性の理論計算による解明, National Chiao Tung University (台湾), 2011. 4～.
12. 寒川 誠二, 中性粒子ビームによる MOSFET 作製技術に関する研究, IBM (アメリカ合衆国), 2011. 6～.

#### 地殻環境エネルギー研究分野 (Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 伊藤 高敏, 地下き裂の透水性と地殻応力との関係に関する研究, (アメリカ合衆国), 1997. 4～.
2. 伊藤 高敏, 冷却に伴うき裂透水性の変化挙動に関する研究, (アメリカ合衆国), 2000. 4～.

#### システムエネルギー保全研究分野 (System Energy Maintenance Laboratory)

1. 三木 寛之, 練成物理現象と電磁機能性材料を用いた新規な小型発電システム, Institut National des Sciences Appliquees de Lyon (INSA-Lyon) (フランス), 2019. 9～.
2. 三木 寛之, 熱誘起相転移を駆動力に用いたマイクロ発電デバイスの開発, (中国), 2019. 9～.

#### 流動システム評価研究分野 (Mechanical Systems Evaluation Laboratory)

1. 内一 哲哉, 局所的磁気特性に基づく材料評価, スウェーデン王立工科大学 (スウェーデン), 2003. 4～.
2. 内一 哲哉, 鋳鉄の磁気特性に関する研究, Hungarian Academy of Sciences (ハンガリー), 2003. 4～.
3. 内一 哲哉, 超音波に基づくダイヤモンド薄膜評価に関する研究, 成均館大学 (韓国), 2004. 4～.
4. 内一 哲哉, 鋳鉄の磁気特性に関する研究, Institute of Physics ASCR (チェコ), 2005. 4～.

## C. 5 国際公募共同研究

### 電磁機能流動研究分野 (Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. Sooseok Choi (Jeju National University), 高奈 秀匡: Numerical Simulation of a Thermal Plasma Reactor for the Wastes to Energy, J20I001.
2. 高奈 秀匡, Igor Adamovich (The Ohio State University): Electric Field Measurements in Nanosecond Pulse Discharges in Atmospheric Pressure Flames for Plasma Assisted Flameholding, J20I020.
3. Anthony B. Dichiara (University of Washington), 高奈 秀匡: Multifunctional hybrid filaments comprising aligned nanocellulose and carbon nanotubes synthesized by a field-assisted flow focusing method, J20I101.
4. Chrystelle Bernard (東北大学), 高奈 秀匡: Numerical modelling of particle-laden effect on supersonic flow for cold-spray polymer coating, J20Ly03.
5. 高奈 秀匡, Florent Dalmas (INSA Lyon): Response Characteristics of Cellulose Nanofibril under AC Electric Field, J20Ly04.

### 融合計算医工学研究分野 (Integrated Simulation Biomedical Engineering Laboratory)

1. Eugenia Corvera Poiré (National Autonomus University of Mexico), 船本 健一: Effects of pulsatile flow on endothelial permeability and cell motility, J20I048.
2. 宮内 優, Yiannis Ventikos (University College London): 血管壁上の微細構造を考慮した血流解析のための分子動力学解析に基づくグリコカリクスの数理モデリング, J20I053.
3. 鳥井 亮 (University College London), 船本 健一: Novel experimental-computational research framework for in-depth understanding of cancer mechanobiology, J20I070.
4. Rieu Jean-Paul (University Claude Bernard Lyon 1), 船本 健一: Microfluidic Tools to Study Aerotaxis in Eukaryotic Cells, J20Ly01.

### 生体流動ダイナミクス研究分野 (Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. Narendra Kurnia Putra (Institut Teknologi Bandung), 安西 眸: Numerical Simulations as Evaluation Method for Biofluidic Experiments, J20I002.
2. Tupin Simon Andre, Karim Mazeau (CERMAV-CNRS): Development of a method for optimizing the rheological and optical properties of blood mimicking fluids, J20I042.
3. Tupin Simon Andre, Khalid M. Saqr (Arab Academy for Science, Technology and Maritime Transport): Towards Next Generation CFD Models of Intracranial Aneurysm (NX-CFD): In-vitro validation studies and in-silico benchmarking of intracranial transitional flow, J20I044.
4. Kahar Osman (Universiti Teknologi Malaysia), 太田 信: The Effect of Hypertension and Anti-Coagulant to Aneurysm Rupture, J20I047.
5. Xiaorui Song (Shandong First Medical University & Shandong Academy of Medical Sciences), 太田 信: A machine-learning approach for computation of cardiovascular function parameters from pulse wave of limbs, J20I110.
6. Aike Qiao (Beijing University of Technology), 太田 信: Endovascular stent and vessel remodelin, J20R001.

### 航空宇宙流体工学研究分野 (Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. Chenguang Lai (Chongqing University of Technology), 大林 茂: The study on the Mechanism of Coupling Wall-Effect on Multidirectional Wings based on Multi-Objective Optimization, J20I009.
2. Colin Britcher (Old Dominion University), 大林 茂: Unsteady Aerodynamics of Axially Oriented Low Fineness Ratio Cylinders, J20I062.
3. 焼野 藍子, Bagus Nugroho (Melbourne University): Ultra-fine surface roughness effect on boundary layer transition, J20I074.
4. 山下 博 (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)), 大林 茂: 実気象条件下に

おけるソニックブーム評価関数の開発, J20I088.

#### 宇宙熱流体システム研究分野(Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

1. Bok Jik Lee (Seoul National University), 永井 大樹 : Numerical study on transonic flow characteristics over return capsules, J20I004.
2. 古館 美智子 (Chungnam National University), 永井 大樹 : 火星大気突入カプセル周り流れの数値解析, J20I035.

#### 自然構造デザイン研究分野(Design of Structure and Flow in the Earth Laboratory)

1. 鈴木 杏奈, Ruanui Nicholson (The University of Auckland) : New parameterization methods for uncertainty quantification of geothermal reservoir models, J20I022.
2. 鈴木 杏奈, Julien Maes (Heriot-Watt University) : Modelling Core Scale: Investigation of Multiscale porosity using 3D printed micromodels, J20I041.
3. 鈴木 杏奈, James Minto (University of Strathclyde) : データ駆動型複雑媒体内の流動モデリング, J20I103.

#### 流動データ科学研究分野(Fluids Engineering with Data Science Laboratory)

1. Mehrdad Raisee Dehkordi (University of Tehran), 下山 幸治 : Efficient Uncertainty Quantification of Fluid Flow Problems via Combination of Kriging Surrogate Modeling and Proper Orthogonal Decomposition, J20I005.
2. Rhea Liem (Hong Kong University of Science and Engineering (HKUST)), 下山 幸治 : Data-driven kriging-variant characterization and construction for complex aerospace problems, J20I015.
3. Lavi Rizki Zuhail (Bandung Institute of Technology), 下山 幸治 : Development of Deep Gaussian Processes for Complex Fluid-Structure Interaction Problems, J20I016.

#### 高速反応流研究分野(High Speed Reacting Flow Laboratory)

1. Willyanto Anggono (Petra Christian University), 早川 晃弘 : Study on fundamental combustion characteristics of Jatropa surrogate fuel, J20I003.
2. 小林 秀昭, Dany Escudie (INSA-Lyon) : カーボンフリーアンモニア混焼噴流拡散火炎の安定性に関する研究, J20Ly06.

#### 伝熱制御研究分野(Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, Nicholas Williamson (The University of Sydney) : 温度境界条件の時空間変化による自然対流の挙動評価, J20I097.
2. Juan Felipe Torres (Australian National University), 小宮 敦樹 : Interferometric measurement of temperature fields in turbulent flows, J20I102.
3. 小宮 敦樹, Sebastien Livi (INSA Lyon), 場の環境変化を利用した膜によるタンパク質輸送能動制御, J20Ly10.
4. 足立 高弘 (秋田大学), 小宮 敦樹 : 回転二重円すい間に発生するテイラー渦の安定性と乱流遷移, J20Ly11.

#### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. Evgeniy Dats (Institute of Applied Mathematics FEB RAS), 岡島 淳之介 : The dynamic behavior of marine ecosystems in the complex flows, J20I008.
2. 伊賀 由佳, Ebrahim Kadivar (University of Duisburg-Essen) : 翼形に発生する非定常キャビテーションの能動・受動制御, J20I109.
3. 岡島 淳之介, Roman Fursenko (Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences) : Modeling on boiling and bubble dynamics induced by laser emitted from optical fiber, J20R003.

### 計算流体物理研究分野(Computational Fluid Physics Laboratory)

1. 服部 裕司, Adrian Sescu (Mississippi State University) : 超音速境界層のアクティブ層流制御技術の開発, J20I028.
2. 服部 裕司, Ivan Delbende (LIMSI) : らせん渦における不安定性と波の相互作用の解明, J20I032.
3. Stefan Llewellyn Smith (University of California, San Diego), 服部 裕司 : Buoyant magnetic filaments, J20I064.

### 非平衡分子気体流研究分野(Non-Equilibrium Molecular Gas Flow Laboratory)

1. 米村 茂, Yevgeniy Bondar (Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics (ITAM), Russian Academy of Science) : Numerical study on gas lubrication system using micro/nanoscale dimples, J20I057.

### 生体ナノ反応流研究分野(Biological Nanoscale Reactive Flow Laboratory)

1. 佐藤 岳彦, Mohamed Farhat (Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL)) : レーザー誘起気泡内の圧力測定法の開発, J20I011.
2. Jong-Shinn Wu (National Chiao Tung University), 佐藤 岳彦 : An Innovative Method of Generating Plasma Microbubbles in Flowing Water, J20I082.
3. Yun-Chien Cheng (National Chiao Tung University), 佐藤 岳彦 : Individual effects of plasma-generated electrical field, short-life species, and long-life species on cell-3rd year, J20I083.
4. 佐藤 岳彦, 渡部 正夫 (北海道大学) : 超微小液滴と高速衝突の科学, J20J001.

### グリーンナノテクノロジー研究分野(Green Nanotechnology Laboratory)

1. Yiming Li (National Chiao-Tung University), 寒川 誠二 : Numerical simulation of GaN-based high-electron-mobility transistors fabricated by neutral beam etching, J20I065.

### 地殻環境エネルギー研究分野(Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 仲田 典弘 (Massachusetts Institute of Technology), 椋平 祐輔 : Detecting and locating microseismic events at Groningen as a natural laboratory for understanding induced seismicity mechanisms, J20I068.
2. 椋平 祐輔, Justin Rubinstein (USGS) : Estimation of fracture permeability by integrating microseismic observational data and reservoir engineering modeling, J20I076.
3. 伊藤 高敏, Ma Xiaodong (ETH Zurich) : Application of core-based inversion to reconstruct stress field in an underground geoscience laboratory, J20I100.

### エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

1. Jeongmin Ahn (Syracuse University), 中村 寿 : Solid Oxide Fuel Cells Replacement of a Traditional Catalytic Converter, J20I018.
2. Olivier Mathieu (Texas A&M University), 中村 寿 : Experimental and Chemical Kinetics Modeling Study of nitromethane in shock tubes and a micro-flow reactor with a controlled temperature profile, J20I078.
3. Jeongmin Ahn (Syracuse University), 丸田 薫 : An electrically efficient self-sustained microcombustion/flame-assisted fuel cell (FFC) system, J20R002.

### システムエネルギー保全研究分野(System Energy Maintenance Laboratory)

1. Vladimir Khovaylo (National University of Science and Technology "MISIS"), 三木 寛之 : Thermal conductivity reduction and carrier concentration optimization for development of nanocomposite materials with enhanced thermoelectric figure of merit, J20I007.
2. Mickael Lallart (LGEF INSA Lyon), 三木 寛之 : Thermal Activation and energy harvesting using Multi-physic alloys, J20Ly05.

#### 混相流動エネルギー研究分野(Multiphase Flow Energy Laboratory)

1. 石本 淳, Thomas Elguedj (INSA-Lyon & LaMCoS Lab) : 混相エネルギーシステムにおける流体-構造体連成コンピューティング, J20Ly07.
2. Rahman Asadur (香川大学), 石本 淳 : 病態における皮膚におけるナトリウムや水の代謝変化の関与の解明, J20Ly08.

#### 流動システム評価研究分野(Mechanical Systems Evaluation Laboratory)

1. Chen Zhenmao (Xi'an Jiaotong University), 内一 哲哉 : Evaluation of Defects In CFRP Material Based on High Frequency Eddy Current Testing Method, J20I021.
2. Mary Nicolas (ELyTMaX, CNRS, Tohoku University, Universite de Lyon), 内一 哲哉 : Ionic Liquid Polymer for corrosion resistance applications, J20Ly02.
3. 鯉渕 弘資 (仙台高等専門学校 (名取)), 内一 哲哉 : 原形質流動の速度分布に関する確率論的流体力学シミュレーション, J20Ly09.

#### マルチフィジックスデザイン研究分野(Multi-Physics Design Laboratory)

1. 阿部 圭晃, Peter Vincent (Imperial College London, Aeronautics) : 大規模並列計算における cross-platform の利用を想定した乱流流入アルゴリズムの研究と低圧タービン翼周り流れへの適用, J20R004.

#### 次世代流動実験研究センター(Advanced Flow Experimental Research Center)

1. Hideaki Ogawa (九州大学), 大谷 清伸 : Characterisation and behaviour of centreline shock reflection in axisymmetric supersonic intakes, J20I079.

## C. 6 国際リーダーシップ共同研究

#### 宇宙熱流体システム研究分野(Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

1. 坂上 博隆 (University of Notre Dame), 永井 大樹 : モーションキャプチャーPSP法を用いた弾道飛行装置での再突入模型の圧力分布計測, J20L017.

#### 自然構造デザイン研究分野(Design of Structure and Flow in the Earth Laboratory)

1. 鈴木 杏奈, Roland N. Horne (Stanford University) : Geothermal Onsen Seminar, J20L050.

#### 非平衡分子気体流研究分野(Non-Equilibrium Molecular Gas Flow Laboratory)

1. Vladimir Saveliev (Institute of Ionosphere, National Center of Space Researches and Technologies), 米村 茂 : Development of Conservative Kinetic Force Method Near Equilibrium, J20L006.

#### 量子ナノ流動システム研究分野(Quantum Nanoscale Flow Systems Laboratory)

1. 徳増 崇, Jeongmin Ahn (Syracuse University) : Analysis of transport phenomena of oxygen ion in dual-phase electrolyte material, J20L012.
2. 徳増 崇, Nasruddin Yusuf Rodjali (Universitas Indonesia) : Comparison between h-BN and Mxene as promising 2D materials for biolubricant additives: Molecular Dynamic Simulation Perspective, J20L019.

## C. 7 特別講演

(研究教育機関および学協会での特別講演。民間企業を除く)

### 生体流動ダイナミクス研究分野(Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 安西 眸, Optimization of Stent Structure Based on Blood Flow Simulation, 2nd International Symposium on Computational Biofluid 2020, 日本国, 2020.12.16.

### 航空宇宙流体工学研究分野(Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. 大林 茂, An Overview of MSBS Activities at Tohoku University, AIAA SciTech Forum and Exposition (Virtual Event), アメリカ, 2021.1.20.

### 流動データ科学研究分野(Fluids Engineering with Data Science Laboratory)

1. 下山 幸治, Data-Driven Analysis and Design in Mechanical and Aerospace Engineering, International Joint Conference on Aerospace and Aviation (ICASA) – Mechanical and Advance Materials Research Exchange (MATRIX) 2020, インドネシア, 2020.11.26.

### 高速反応流研究分野(High Speed Reacting Flow Laboratory)

1. 早川 晃弘, Experimental Investigation of Laminar Burning Velocity of Ammonia/air Premixed Flames Under Elevated Temperature Conditions, The 17th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2020), 日本国, 2020.10.30.

### 先進流体機械システム研究分野(Advanced Fluid Machinery Systems Laboratory)

1. 岡島 淳之介, Researches on Biomedical Applications from the Viewpoint of Heat Transfer, International Workshop and School of Young Scientists: Theory, experiments and numerical simulations of reaction-diffusion systems in applications for biotechnology, biomedicine and energy production, ロシア, 2020.10.12.

### 地殻環境エネルギー研究分野(Energy Resources Geomechanics Laboratory)

1. 伊藤 高敏, A Breakthrough in Rock Stress Measurement Applicable Deep and High Temperature Environment, International Conference on Coupled Processes in Fractured Geological Media: Observation, Modeling, and Application (CouFrac), 韓国, 2020.11.12.
2. 椋平 祐輔, The Physics of Induced Seismicity Discovered by Geomechanics and Microseismic Analysis, International Conference on Coupled Processes in Fractured Geological Media: Observation, Modeling, and Application (CouFrac), 韓国, 2020.11.13.

### エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

1. 中村 寿, Chemical Kinetics Studies Using Micro Flow Reactor with Temperature Gradient –Fundamentals and Example of Ammonia Combustion–, IEA Combustion Chemistry Task Workshop, アメリカ, 2020.8.18.

### マルチフィジックスデザイン研究分野(Multi-Physics Design Laboratory)

1. 阿部 圭晃, Simulations of Flow over Low-Pressure Turbine Blades with PyFR, PyFR Symposium 2020, イギリス, 2020.6.19.

## C. 8 学術雑誌の編集への参加状況

(国際雑誌のみ。ただし校閲委員を除く)

### 電磁機能流動研究分野 (Electromagnetic Functional Flow Dynamics Laboratory)

1. 高奈 秀匡, Applied Science and Convergence Technology, Editor, 2019~2022.

### 生体流動ダイナミクス研究分野 (Biomedical Flow Dynamics Laboratory)

1. 太田 信, Technology and Healthcare, Deputy Editors-in-Chief, 2015~.

### 航空宇宙流体工学研究分野 (Aerospace Fluid Engineering Laboratory)

1. 大林 茂, Progress in Aerospace Sciences, 編集委員会委員, 2002~.

### 宇宙熱流体システム研究分野 (Spacecraft Thermal and Fluids Systems Laboratory)

1. 藤田 昂志, Recent Advances in Flow Dynamics 2020 (JFST), Editor, 2019~2021.

### 伝熱制御研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

1. 小宮 敦樹, Journal of Flow Visualization and Image Processing, Editor, 2018~2021.
2. 小宮 敦樹, Engineered Science Energy & Environment, Editorial Board, 2019~2021.

### 分子熱流動研究分野 (Molecular Heat Transfer Laboratory)

1. 小原 拓, ISRN Mechanical Engineering, Editor, 2010~.
2. 小原 拓, Scientific World Journal, Editorial Board Member, 2012~.
3. 小原 拓, International Journal of Heat and Mass Transfer, Editor, 2019~2021.

### グリーンナノテクノロジー研究分野 (Green Nanotechnology Laboratory)

1. 寒川 誠二, Journal of Physics D, Editor Board Member, 2007~.
2. 寒川 誠二, IEEE Transactions on Nanotechnology (TNANO), Associate Editor, 2015~2020.
3. 寒川 誠二, IEEE Open Journal of Nanotechnology, Editor in Chief, 2020~.

### エネルギー動態研究分野 (Energy Dynamics Laboratory)

1. 丸田 薫, Progress in Energy and Combustion Science, Editorial Board, 2006~2021.
2. 丸田 薫, Combustion, Explosion, and Shock Waves, Editorial Board (International Editorial Council), 2009~2021.
3. 丸田 薫, Combustion Science and Technology, Associate Editor, 2016~2021.

### 流動システム評価研究分野 (Mechanical Systems Evaluation Laboratory)

1. 内一 哲哉, NDT & E International, Elsevier, Editorial Board, 2017~.

東北大学流体科学研究所研究活動報告書

令和3年11月1日発行

編集者 流体科学研究所長  
発行者 丸田 薫

〒980-8577 仙台市青葉区片平二丁目1番1号  
電話 022 (217) 5302 番  
(総務係・ダイヤルイン)  
FAX 022 (217) 5311 番  
<https://www.ifs.tohoku.ac.jp/>

