

# 研究活動報告書

(令和3年度)

東北大学流体科学研究所

# は し が き

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きた。平成 27 年 4 月策定の VISION2030 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きた。令和 3 年には VISION の小改訂を実施、「統合流動科学」という新概念を掲げ、自らの強みを意識し、学術基盤である流体科学を継続的に鍛え発展させながら、同時に広範な応用分野に取り組み、組織全体を挙げて社会課題解決に資することを宣言、令和 4 年度からの第 4 期中期目標・中期計画に向けた方向性を明確にしている。

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、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た。

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 周年を迎えた平成 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。令和 3 年度には、低炭素社会の実現に向けアンモニア燃焼・材料国際研究交流拠点事業を開始した。また改定された VISION2030 の下、環境・エネルギー、ナノ・マイクロ、健康・福祉・医療、宇宙航空の 4 クラスター、社会課題解決タスクフォースを組織、また統合流動科学の概念の下、仏米台およびサウジアラビアの国際研究拠点と協創する、新しい国際研究教育センターの構築に向けた活動を開始している。

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 3 年度の研究・教育・社会活動についてまとめている。本研究所は今後、統合流動科学の国際研究教育拠点として、流体・材料連携研究をキーワードに、学問体系の強化と社会への貢献を両輪とし、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 4 年 7 月 19 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	分子熱流動研究分野	22
3.3.2	量子ナノ流動システム研究分野	23
3.3.3	生体ナノ反応流研究分野	24
3.3.4	分子複合系流動研究分野	25
3.4	共同研究部門	26
3.5	未到エネルギー研究センター	27
3.5.1	グリーンナノテクノロジー研究分野	28
3.5.2	地殻環境エネルギー研究分野	29
3.5.3	エネルギー動態研究分野	30
3.5.4	システムエネルギー保全研究分野	31
3.5.5	混相流動エネルギー研究分野	32
3.5.6	次世代電池ナノ流動制御研究分野	33
3.6	リオンセンター（材料・流体科学融合拠点）	34
3.6.1	流動システム評価研究分野	35
3.7	高等研究機構新領域創成部	36
3.7.1	マルチフィジックスデザイン研究分野	37
3.8	次世代流動実験研究センター	38
3.9	未来流体情報創造センター	39
3.9.1	終了プロジェクト課題	39
3.9.2	継続・進行中のプロジェクト課題一覧	42

3.10 論文発表	44
3.11 著書・その他	44
4. 研究交流	45
4.1 国際交流	45
4.1.1 国際会議等の主催	45
4.1.2 国際会議等への参加	46
4.1.3 国際共同研究	46
4.2 国内交流	46
5. 経費の概要	47
5.1 運営費交付金	47
5.2 外部資金	47
5.2.1 科学研究費	48
5.2.2 受託研究費	53
5.2.3 共同研究費	57
5.2.4 受託事業費	61
5.2.5 預り補助金	63
5.2.6 寄附金の受入	63
6. 受賞等	64
6.1 学会賞等（教職員）	64
6.2 講演賞等（教職員）	64
6.3 学会賞等（学生等）	65
6.4 講演賞等（学生等）	65
6.5 その他	67
7. 教育活動	69
7.1 大学院研究科・専攻担当	69
7.2 大学院担当授業一覧	70
7.3 大学院生等の受入	71
7.3.1 大学院学生・研究生	71
7.3.2 研究員	71
7.3.3 RA・TA	71
7.3.4 修士論文	71
7.3.5 博士論文	75
7.4 学部担当授業一覧	76
7.5 社会貢献	77

## 参考資料（令和3年）

A. 令和3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	83
A.3 生体流動ダイナミクス研究分野	84
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	98
A.7 流動データ科学研究分野	100
A.8 高速反応流研究分野	102
A.9 伝熱制御研究分野	105
A.10 先進流体機械システム研究分野	108
A.11 計算流体物理研究分野	110
A.12 分子熱流動研究分野	112
A.13 量子ナノ流動システム研究分野	114
A.14 生体ナノ反応流研究分野	116
A.15 分子複合系流動研究分野	119
A.16 グリーンナノテクノロジー研究分野	121
A.17 地殻環境エネルギー研究分野	123
A.18 エネルギー動態研究分野	125
A.19 システムエネルギー保全研究分野	130
A.20 混相流動エネルギー研究分野	131
A.21 流動システム評価研究分野	132
A.22 マルチフィジックスデザイン研究分野	136
A.23 次世代流動実験研究センター	137
B. 国内学術活動	140
B.1 学会活動（各種委員等）への参加状況	140
B.2 分科会や研究専門委員会等の主催	143
B.3 学術雑誌の編集への参加状況	144
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	145
B.5 特別講演	146
B.6 国内個別共同研究	148
B.7 国内公募共同研究	151
B.8 国内リーダーシップ共同研究	153
C. 国際学術活動	155
C.1 国際会議等の主催	155
C.2 海外からの各種委員の依頼状況	155
C.3 国際会議への参加	156
C.4 国際個別共同研究	162
C.5 国際公募共同研究	164
C.6 国際リーダーシップ共同研究	168
C.7 特別講演	168
C.8 学術雑誌の編集への参加状況	171

本報告は、令和3年度を対象としたものであり、令和4年（2022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3年（2021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「先端車輛基盤技術研究（ケーヒン）」が設置され、産学連携が深化している。平成 30 年には共同研究部門先端車輛基盤技術研究（ケーヒン）Ⅱへ、さらに令和 3 年には、先端車輛基盤技術研究（日立 Astemo）Ⅲへと継続し、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）を設置した。令和 3 年度には第 4 期に向けたさらなる国際交流の深化を図るべく、流体・材料連携研究の飛躍的発展を目指している。

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、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、関連コミュニティー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・中期計画を実施し、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。令和3年度には、VISION2030を改定、環境・エネルギー、ナノ・マイクロ、健康・福祉・医療、宇宙航空の4クラスターとともに、社会課題解決タスクフォースを組織、組織としての目標をより明確に示している。その1つの現れとして、低炭素社会の実現に向けたアンモニア燃焼・材料国際研究交流拠点事業を開始している。

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いる。

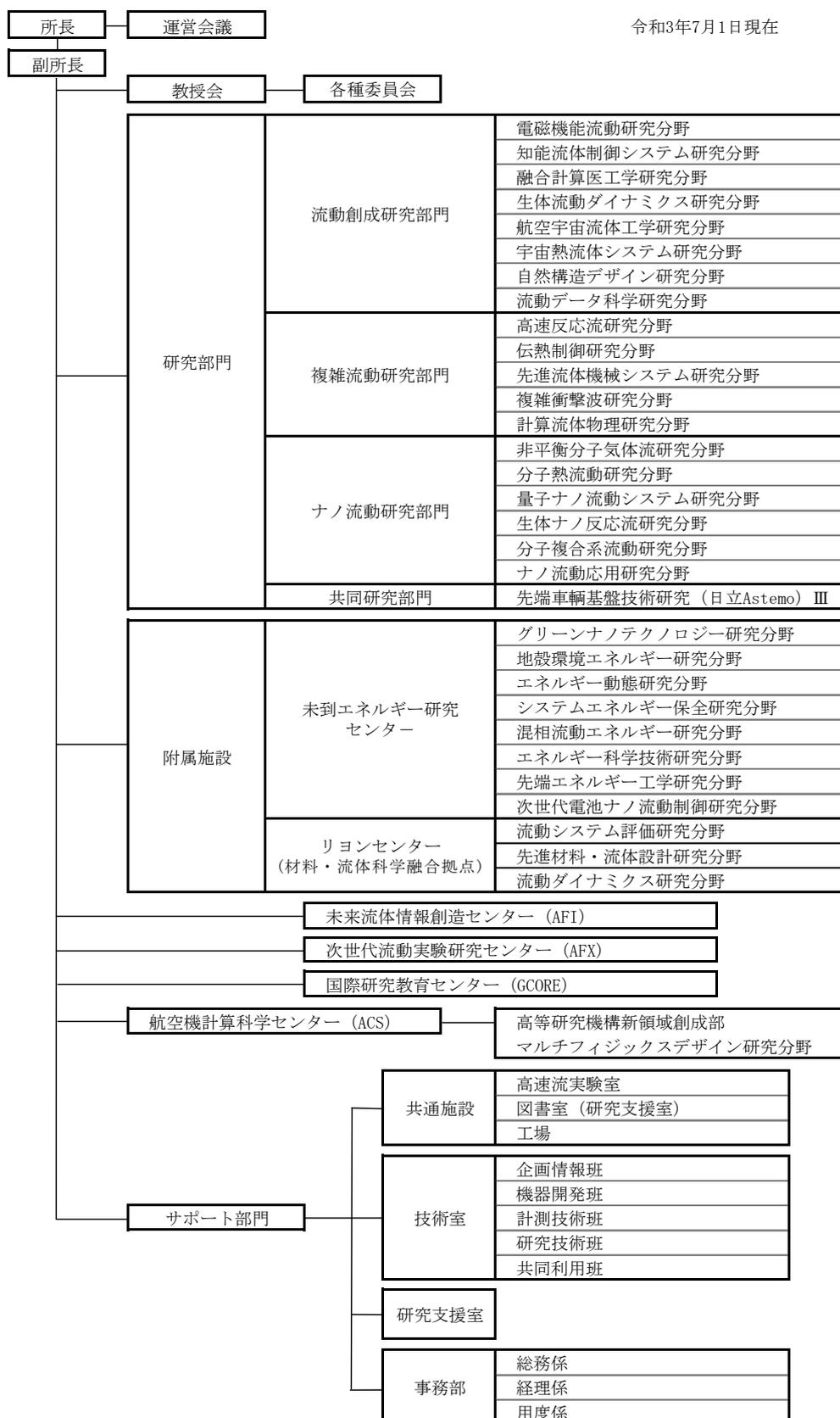
これまでの多くの優れた研究成果は学界からも高い評価を得、昭和25年には、沼知福三郎名誉教授の「翼型のキャビテーション性能に関する研究」に対し、また、昭和50年には、伊藤英覚名誉教授の「管内流れ特に曲がり管内の流れに関する流体力学的研究」に対し、それぞれ日本学士院賞が授与された。昭和51年には、沼知福三郎名誉教授が文化功労者に顕彰された。その後、谷 順二名誉教授が英国物理学会のフェローに選出された。平成18年には、伊藤英覚名誉教授が二人目の文化功労者に顕彰された。上條謙二郎名誉教授（平成16年）、南部健一名誉教授（平成20年）、圓山重直教授（平成24年）に紫綬褒章が授与された。寒川誠二教授（平成21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。また同・若手科学者賞と併せた文部科学大臣表彰の受賞は平成21年から14年継続している。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4年7月現在、コロナ禍の完全な克服に至らない状況の中、世界は紛争や気候の激変、食料やエネルギーの不足など多くの課題を抱えており、国際的な協調体制を一刻も早く再構築する必要が高まっている。この困難な時期を、よりしなやかで強い組織へと変貌を遂げるための機会ととらえ、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。強みである「統合流動科学」の概念の下、基礎的な学術基盤のさらなる強化、社会課題解決への貢献を通じ、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 29 年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年	令和 3 年
教授	18(6)	17 (5)	18 (4)	17 (4)	15 (1)
准教授	9	7	8 (1)	12 (1)	12 (2)
講師	—	—	—	—	—
助教	11	15	16	14	12
技術職員	16	17	15	13	13
特任教授	—	—	1	1	1
特任准教授	2	2	3	3	3
特任講師	—	—	—	—	—
特任助教	—	2	3	2	3
事務職員	8	8	8	8	9
限定正職員	—	10	10	8	8
小計	64(6)	78 (5)	82(5)	78 (5)	76 (3)
准職員等	65	53	49	40	44
合計	129(6)	131 (5)	131(5)	118 (5)	120 (3)

※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 29 年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年	令和 3 年
教育研究支援者	4	—	—	—	—
産学官連携研究員	13	—	—	—	—
COE フェロー	0	—	—	—	—
研究支援者	5	—	—	—	—
学術研究員	—	19	15	11	13
技術補佐員	15	12	12	9	10
事務補佐員	28	22	22	20	21
合計	65	53	49	40	44

### 2.3 客員研究員（外国人）

	平成 29 年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年	令和 3 年
	3	1	1	1	0

### 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3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) セルロース分散流中でのナノ繊維配向に与える流路形状効果
- (2) イオン液体静電噴霧に与える直流パルス電圧印加効果の解明
- (3) 民生用マスクの飛沫抑制効果の解明

#### (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) セルロース分散流中でのナノ繊維配向に与える流路形状効果

木材繊維(パルプ)から得られる高結晶性微細繊維であるセルロースナノファイバー(CNF)は、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の再合成により得られるセルロース単繊維の高強度化を目指している。本プロセスに用いられるFlow-focusing流路において、主流とシース流の流路合流角を90°から45°とすることで、シース流での主流との合流部近傍でより広範囲において高い伸長速度が得られ、伸長流動効果により、CNF配向が促進することが明らかとなった。これにより、流路合流角が45°の場合において引張強度および靱性がともに向上することが示された。また、合流角45°の流路を用い、一方のシース流の流量を他方のシース流に対して大きくすることによって、セルロース単繊維の機械的特性が向上することが明らかとなった。

- (2) イオン液体静電噴霧に与える直流パルス電圧印加効果の解明

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(CO<sub>2</sub>)の分離回収技術への応用が期待されている。本研究分野においては、イオン液体静電噴霧による二酸化炭素吸収効率の更なる向上を目指し、直流パルス電圧印加における静電噴霧特性を解明した上で、その二酸化炭素吸収特性を明らかにした。高速度カメラによる静電噴霧の可視化より、ある周波数帯においては、直流パルス電圧周波数に同期させた噴霧が可能になることが明らかとなった。また、噴霧液滴径分布計測により、周波数が50-150 Hzの直流パルス電圧印加時においては、噴霧液滴の微細化促進効果が示され、直流電圧印加時に比べ噴霧液滴数が最大で230%増加することが明らかになった。これにより、同パルス条件での二酸化炭素吸収において、二酸化炭素吸収率が直流電圧印加時に比べ最大で31%向上する顕著なパルス電圧印加効果が得られた。

- (3) 民生用マスクの飛沫抑制効果の解明

コロナウイルスの拡散に伴い、他者への感染対策としてマスクの着用が強く求められている。コロナウイルスの感染形態として罹患者から発生する飛沫(エアロゾル)感染が支配的であるとされているが、呼気やくしゃみ、咳等により発生するエアロゾルに対する民生用マスクの捕集効果については十分に明らかにされていなかった。本研究分野では、蒸気流制御装置および、電磁弁、標準人頭模型から成るエアロゾル発生システムを構築することに成功した。本システムにより、異なるエアロゾル発生様相に対して、マスク着用の有無によるエアロゾル拡散の様子をPIVにより可視化し、エアロゾル液滴径分布をリアルタイムで計測することが可能となった。また、本システムにより、異なる民生用マスク着用時の漏れ率の測定や、マスク材質に対する捕集効率を定量的に評価し、民生用マスクによるエアロゾル拡散抑制効果を明らかにした。

### 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、生体内の微小環境を再現するマイクロ流体デバイスや、医療計測と数値解析を融合した血流計測融合シミュレーションにより、時間的・空間的に変化する生体内環境に対する個々の細胞の応答や、細胞-細胞と細胞-周囲組織との相互作用、生体組織の変化のメカニズムを解明し、疾患や障害の予防・治療技術を創成するための研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) 生体内微小環境を再現するマイクロ流体デバイスの開発
- (2) 細胞群の挙動と相互作用の解明および制御
- (3) 計測融合シミュレーションによる生体機能の解明と次世代医療機器の開発

#### (構成員)

教授(兼担) 太田 信、准教授 船本 健一、技術職員 井上 浩介

#### (研究の概要と成果)

- (1) 酸素濃度に応じた微小血管網の物質透過性の評価

虚血再灌流は、急性の低酸素負荷と再酸素化と、血流による力学的な刺激を血管に作用させ、血管障害や臓器障害を誘発する。虚血再灌流障害のメカニズムの解明と予防法の確立を目的に、酸素濃度による微小血管網の物質透過性の変化の評価に取り組んだ。酸素濃度を制御できるマイクロ流体デバイス内で、フィブリンゲルに混合した血管内皮細胞と線維芽細胞を共存培養することで血管内皮細胞による3次元の微小血管網を形成し、定常な低酸素状態(0.3% O<sub>2</sub>)や常酸素状態(21% O<sub>2</sub>)と、それらの状態を定期的に繰り返し負荷した。その後、微小血管網に注入した蛍光標識デキストランが血管壁を透過して血管外に拡散する様子を観察し、物質透過率を計測した。微小血管網の物質透過率は、低酸素状態と常酸素状態を30分間隔で繰り返し3時間負荷したときに大きな値を示し、常酸素状態への切り替わり直後には活性酸素種(ROS)の増加が見られた。一連の結果は、虚血再灌流障害を防止する技術の考案につながることを期待される。

- (2) 低酸素・流れ負荷時の血管内皮細胞単層の動態の観察

血管の内腔を単層で覆う血管内皮細胞は、酸素濃度や血流の変化を感知して応答することで血管恒常性を維持している。低酸素と遅い流れに曝露された血管内皮細胞の動態の解明を目的に、血管内皮細胞の単層に様々なレベルの低酸素負荷と流れ負荷を作用させる実験システムを用い、細胞の遊走・形態・細胞間の結合性の変化を評価した。常酸素条件(21% O<sub>2</sub>)と低酸素条件(<4% O<sub>2</sub>)のいずれにおいても、血管内皮細胞の遊走速度は流れ負荷直後は流れに逆らう方向に増加し、数時間後には流れ負荷に順応して減少した。低酸素・流れ負荷の同時負荷は細胞の形態の変化を促進させた。また、低酸素負荷時と遅い流れ負荷時には細胞内で低酸素誘導因子(HIF-1 $\alpha$ )の核内移行が観察され、両者が同様の細胞応答を誘発する可能性を示唆した。これらの結果は、動脈硬化のメカニズムの解明に有益な知見をもたらす。

- (3) 細胞性粘菌の走気性の解明

細胞性粘菌の一種である *Dictyostelium discoideum* は、周囲の環境に応じて挙動を変化させることが知られ、古くから真核細胞の運動のモデル生物として研究に用いられてきた。細胞性粘菌の酸素に対する走性(走気性)の特性を明らかにするため、マイクロ流体デバイスを用いて酸素濃度0.4%から21%までの酸素濃度勾配や一様な酸素濃度の環境を生成し、細胞性粘菌の遊走を計測した。細胞性粘菌は、酸素濃度2%以下の低酸素環境において遊走の速度と頻度を増加させ、高い運動性を示した。また、酸素濃度勾配下では、酸素濃度2%以下の低酸素領域において、酸素濃度の高い方向に向かう走気性を示した。真核細胞のモデルとして細胞性粘菌の走気性を明らかにし、根底にある機構を解明することで、多くの細胞種に普遍的に備わる生命現象の発見が期待される。

### 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) 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) 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、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
- (8) 体内でのウイルスを含む飛沫生成および吸着に関するシミュレーション

#### (構成員)

教授 太田 信、特任准教授 小助川 博之、助教 安西 眸、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 プリンタの開発の評価として、官能試験から推定する方法を構築した。

また、社会実装形態として Blue Practice 株式会社を立ち上げている。

- (2) 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

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。本年度は、バーチャル血管データ群の作成方法を確立した。具体的には共分散の手法を取り入れることで、血管形状の空間上の相関関係を見だし、この関係を血管作成に適用した。このことにより、倫理問題がなく大量の血管形状を生成できるようになった。

- (3) 体内でのウイルスを含む飛沫生成および吸着に関するシミュレーション

コロナ禍において、体内で生成されるエアロゾル飛沫が問題となっている。体内で生成されるエアロゾルの特性を解明するため、液滴飛沫の生成シミュレーションを気道に実装する手法を確立した。さらに、標準気道形状に対し、生成した飛沫が吸着するシミュレーション手法を確立した。また社会貢献活動の一環として、川内萩ホール内での空気流動の可視化、仙台市保険所の新型コロナウイルス陽性者の搬送車両内の空気流動の可視化を行った。

### 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・データ同化を用いたデジタルツイン構築

#### (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。航空旅客機の層流化のための研究では、今年度は圧縮性ナビエ・ストークス方程式に線形化を施し、後退翼周りで遷移の開始を予測する非線形擾乱の発生を捉えられるようにした。また、壁面粗さだけでなく主流乱れを人工擾乱として与え、さらに遷移過程の周波数帯域への依存性を調査し新知見を得た。一方、微小な壁面粗さの効果に関して、今年度は流体計算プログラムに Volume Penalization Method (VPM) を実装したほか、重合格子法により局所的に高密度格子を用いられるようにしたことにより、10[ $\mu$ m]以下のサンドパーパーによる粗さを解像した直接数値計算を可能にした。現在、分布する微細な粗さ効果の詳細に関して解析を進めている。実験で、小型風洞において熱線流速計を用いた境界層分布の測定技術も構築した。今後、流体計算により最適化された粗さ形状を、フィルム表面加工により形成し、風洞実験で効果を確認するなど、実用化に向けた取り組みを進める。その他、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フィードバック機構の解明や、カーボンフリー燃料として注目されているアンモニアを使用する超音速旅客機の概念設計などを実施し、それぞれ成果を得られた。

- (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。本研究室では数年前から、将来的に航空機搭載型ライダー観測データのデータ同化による乱気流の事前推定を目指し、高速かつ高精度の推定のための研究を実施してきている。本年度は、気象庁非静力学モデル asuca を用い格子幅 35m の富岳による高解像 LES を実施し、上空での乱気流発生の詳細な調査を進めた。過去に実際に乱気流に遭遇した旅客機のフライトデータを参照し、asuca 計算の再現性を評価した。今後は理論的な解析手法を用いて乱気流発生の本格的な現象理解を進める。

- (3) 磁力支持天秤装置を用いた空力実験・データ同化を用いたデジタルツイン構築

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の計測技術の確立、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。昨年度から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。本年度はまず、既存の乱流モデルによる二次元翼周りの双子実験を実施し、翼面圧力分布と速度分布をデータ同化に用いた場合の予測性能の比較を行った。次に実際に磁力支持天秤装置を用いた実験で PIV により取得された低細長比円柱後流の二次元速度分布を用いて、乱流モデル係数のチューニングを実施し、空力係数予測精度が向上することを確認した。

### 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) 宇宙飛行体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) 宇宙飛行体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

宇宙飛行体 (再突入カプセル) が惑星大気に突入する際の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、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、遷音速風洞試験および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、内部の熱流動現象を再現する新たな動的液膜モデルを付加した数値解析モデルを提案し、その実証を行った。また、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を目指した極低温ループヒートパイプの試験装置を構築し、その性能評価を行った。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解析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

火星飛行機の主翼にプロペラ後流が与える影響について粒子画像計測法 (PIV) を用いた非定常流れ場の考察により明らかにした。また柔軟膜翼の空力特性について、翼周りの非定常流れ場と膜振動の関係から考察を行った。

- (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、参照画像を自動的に取得する装置と新たな高速応答性感圧塗料を開発した。さらに新たに開発した感圧塗料を用いて、衝撃波が物体に衝突した際の非定常圧力分布の定量可視化に成功した。またカーボンナノ粒子を応用した感温塗料、cntTSP の開発を行い、その応答性試験を実施した。

### 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、また、社会の中でその資源を利用していくためのデザインを考案していくことを目的として、不均質媒体における移動現象を評価し、複雑システムにおける持続的なエネルギーシステム的设计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トレーサー解析
- (3) 機械学習を用いた地熱貯留層評価手法の提案
- (4) 感性駆動な共創の場の提案

#### (構成員)

教授(兼担) 伊藤 高敏、准教授 鈴木 杏奈 (R3.10～)、助教 鈴木 杏奈 (～R3.9)、  
学術研究員 Elvar Bjarkason

#### (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。複数のき裂ネットワーク構造を生成し、直接流動シミュレーション OpenFOAM を用いて、ネットワーク構造を用いたトレーサーシミュレーションを行った。き裂構造の違いによって、異なるトレーサー応答を取得した。今後、トレーサー応答とき裂構造、パーシステントホモロジーとの関係を明らかにして行く予定である。

- (2) 不確実性を考慮した貯留層評価

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、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、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) 機械学習を用いた地熱貯留層評価手法の提案

これまで解析者が試行錯誤行ってきた地熱貯留層の数値モデルの構築を自動化させるために、機械学習によって計測データから浸透率を推定する解析プログラムを作成し、浸透率を推定するのに効果的な特徴量の見つけ、人の経験に寄らない新しい地熱貯留層評価法を示した。2次元問題の他、3次元問題へと拡張し、実問題に近づけた。これにより、貯留層モデルの解析時間の飛躍的な改善、客観性の向上が期待できる。

- (4) 感性駆動な共創の場の提案

環境問題の解決のためには、省エネ等の消費者側の行動変容が期待される。しかし、問題意識のない人にいくら論理的に問題を説明しても、行動変容にはつながりづらい。問題意識は、人の感じ方、感性に依存すると考えられる。人々の感性を震わせることが、環境問題についての人々の問題意識や価値観を更新するきっかけとなる可能性がある。本研究では、哲学者 C. S. パースの規範学における論理学・倫理学・美学の区別に基づいて、問題解決、問題設定、問題意識、感性といった概念の関係を整理したのち、感性から入る感性駆動な共創の場のデザイン手法について考案した。

### 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) 進化計算による 流体機械の多目的設計最適化
- (2) 代替モデリングによる流体解析・設計の高効率化
- (3) 流体機械のトポロジー最適化

#### (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) 進化計算による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。設計者が事前情報を一切与えることなく、相反する設計目的の下に存在する様々な最適設計案を進化計算によって探索する。さらに、最適設計案のデータに潜在する特徴を詳しく分析することで、新たな設計知識の発見と一般化に繋げている。

今年度は、超音速旅客機の機体（翼・胴体）形状について、静粛化・低抵抗化・空力安定性の両立を目指した、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と、空力安定性を担保するためには静粛化と低抵抗化の両立が必要であることを、機体形状に関連付けて説明することができた。

- (2) 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式として記述する「代替モデル」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、機械学習の一種である多層パーセプトロンを用いた代替モデリングを提案し、多数の形状パラメータに支配される二次元遷音速翼型形状の空力最適化問題に適用した。その結果、空力評価に要する計算コストを大幅に削減することができた。さらに、形状パラメータを増やして、三次元翼の空力形状と内部構造の連成最適化問題にも適用し、飛行性能と強度を両立する翼形状の探索を進めている。

- (3) 流体機械のトポロジー最適化

積層造形などの3次元プリンター技術の発展に伴い、設計物の製作自由度が飛躍的に上がっている。そこで本研究では、寸法や形状だけでなく形態（合流・分岐などの「トポロジー」）の変化を考慮した包括的な最適化を実施することで、従来の除去加工の枠に囚われない、革新的な流体機械の創出を目指している。

今年度は、ヒートシンクのラティス構造をグラフ理論によりパラメータ表現し、自然対流下での排熱性能の改善と材料コストの削減を目指した多目的最適化を実施した。その結果、既存のピンフィン型ヒートシンクに比べて、材料コストを保ちつつ排熱性能を改善できる、ラティス型ヒートシンクの新規構造を創出することができた。

## 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
- キャビテーションや沸騰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应用研究
- 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) よどみ流中に定在したアンモニア／水素／空気層流予混合火炎の燃焼生成ガス特性
- (2) 高温・高圧環境下におけるアンモニア／空気乱流予混合火炎の乱流燃焼速度と火炎構造
- (3) 金属3Dプリンタ製気流噴射弁の高圧環境における噴霧特性
- (4) 超音速燃焼における気流境界層制御が流れ場および燃焼場に及ぼす影響

#### (構成員)

教授 小林 秀昭、准教授 早川 晃弘、特任助教 ソフィー コルソン、技術職員 工藤 琢

#### (研究の概要と成果)

- (1) よどみ流中に定在したアンモニア／水素／空気層流予混合火炎の燃焼生成ガス特性

アンモニア燃料利用はカーボンニュートラル実現に向けた切り札として期待されている。しかしながら燃焼速度が低いなど、燃焼特性が従来の炭化水素燃料と大きく異なる。そのため、アンモニアと水素の混焼が期待されている。本研究ではアンモニア／水素／空気層流予混合火炎からの燃焼生成ガス特性を様々な当量比条件において実験的に取得した。その結果、アンモニア専焼時より NO 排出量の最大値が増加する事、当量比 0.6 付近の希薄条件において地球温暖化係数の大きい N<sub>2</sub>O が生成する事が明らかとなった。数値計算による詳細な検証の結果、壁面による温度低下が N<sub>2</sub>O の還元特性に影響を及ぼしていることが明らかとなった。本研究は英国カーディフ大学との共同研究として実施されたものである。

- (2) 高温・高圧環境下におけるアンモニア／空気乱流予混合火炎の乱流燃焼速度と火炎構造

ガスタービン燃焼器内部においては高温・高圧環境下における乱流燃焼が用いられている。本研究では、アンモニア／空気予混合気の乱流燃焼実験を行い、OH-PLIF を用いる事によって、573 K、0.5 MPa の高温・高圧環境下における乱流火炎構造を明らかにした。またその結果を用いて、様々な乱れ強さの条件における乱流燃焼速度や火炎面密度を明らかにした。さらに、火炎面近傍において OH-PLIF 強度に分布が生じる当量比条件が存在する事を明らかにした。

- (3) 金属3Dプリンタ製気流噴射弁の高圧環境における噴霧特性

金属3Dプリンタによる積層造形は、ガスタービン開発において様々な部品を短時間で製造できるため大きな関心を集めている。特に複雑かつ狭い隙間を有する気流噴射弁が十分な性能を発揮するかが鍵となる。本研究では、気流噴射弁を金属積層造形により製作し、エタノールを試験燃料として噴霧粒径分布と火炎安定性を金属加工噴射弁と比較した。その結果、設計法を改良した噴射弁は、前年度までの噴射弁と比較して噴霧特性が金属加工噴射弁とほぼ一致し、改良された設計法の有効性が確認された。本研究は航空宇宙関係の重工企業との共同研究である。

- (4) 超音速燃焼における気流境界層制御が流れ場および燃焼場に及ぼす影響

超音速燃焼ではダクト型燃焼器の壁付近の境界層厚みが火炎安定性に大きな影響を及ぼす。本研究では底部に単孔燃焼ガス噴射を有するキャビティー保炎器上流の壁面に空気吸い込み部を設け、保炎への影響を実験と数値解析により調べた。その結果、境界層吸い込みによって主流流速が増加し、主流と噴流との相互作用に変化が生じて可燃領域がキャビティー後半の斜面部にできることで保炎に有効な燃焼形態に遷移することが明らかになった。

### 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) 超臨界流体による汚染土壌の改質・浄化に関する研究
- (3) 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
- (4) 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
- (5) 弾性熱量効果を用いた冷却機構の実現に関する研究

#### (構成員)

教授 小宮 敦樹、助教 神田 雄貴、特任助教（研究）Yingxue Hu (R3.10～)、  
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時空間的に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いる。

- (2) 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。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。本研究は中国科学院との国際共同研究として進めてきている。

- (3) 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。マイクロチャネルの配置を最適化することで、低過熱度条件下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。

- (4) 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いる。

- (5) 弾性熱量効果を用いた冷却機構の実現に関する研究

ゴムなどの弾性体を伸縮させることで生じる発熱・吸熱反応を利用して、熱交換を行うことにより冷却サイクルを実現させる基礎研究を行っている。材料工学の研究者らと学際的な共同研究を展開し、高効率な冷却システム実現のための運転条件を実験的および解析的に評価している。本研究はフランス INSA Lyon との共同研究として進めている。

### 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) 液体ロケットインデューサの回転数がキャビテーション不安定現象の発生に及ぼす影響
- (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、准教授 岡島 淳之介 (R3.4~)、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。この消滅現象の発生メカニズムの解明のため、同翼形の境界層特性を、流体科学研究所の低乱風洞実験設備において油膜法を用いて調査した。その結果、消滅現象が発生する迎角は、境界層はショートバブルが発生し始めた迎角に対応することがわかった。また、伊賀研究室のキャビテーションタンネルを用いたキャビテーション未発生状態の実験において、その迎角条件で、翼負圧面のショートバブルが存在すると予想される位置で、ある特定の周波数の圧力変動が大きくなることが示された。この圧力変動がキャビテーションの消滅現象の発生と何らかの関連があるものと予想された。

- (2) 液体ロケットインデューサの回転数がキャビテーション不安定現象の発生に及ぼす影響

将来の液体ロケットエンジンのモジュール化に伴うターボポンプの広範囲作動に向けて、旋回キャビテーションやキャビテーションサージ等のキャビテーション不安定現象の発生特性がインデューサの回転数によってどのように変化するかを実験的に調査した。実験にはJAXA角田宇宙センターの水流しキャビテーションタンネルを用いた、その結果、旋回キャビテーション発生時のキャビテーションの振動周波数は、回転数の増加に伴い高くなるが、インデューサ内の伝播速度比で見ると、回転数によらず一定の速度で伝播していることがわかった。またこのときキャビテーションは、高回転条件で速く振動するために短く発生しているのではなく、同じ長さで速く振動していることがわかった。このことより、旋回時のキャビテーションは、キャビテーションが本来持つ振動特性を外れて振動していることが示された。

- (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。核沸騰熱伝達現象におけるマイクロ液膜形成過程の直接数値シミュレーションを実施した。加熱壁面上で気泡が高速に膨張する際に気泡底面でのマイクロ液膜の形成を再現でき、既存の壁面温度変化の実験データと定量的に比較を行った。この解析により、壁面材料の熱伝導率がマイクロ液膜形状に影響を与えることを明らかにした。また、高速流動場中におけるサブクール沸騰実験を行い、特定の流速帯で蒸気相が加熱面上を伸縮する非定常挙動を示すことを発見した。この非定常挙動の発生に伴い、熱輸送能力が著しく低下することが実験的に示された。

### 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) 新規衝撃波（膨張波）発生方法の確立
- (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、および網状媒体との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、室内実験可能な微小質量の火薬での模擬で現象把握が可能である。多層にした網媒体との干渉時の衝撃波挙動の高速度光学可視化計測および圧力計測により、網の状態（網の細かさ、枚数、重ね方等）によって、効果的に衝撃波威力の低減（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、また、干渉物での反射圧力によって起爆点が再度高圧さらされることを、網間に空間を設けることで回避可能であることを明らかにした。

また、水液滴群との干渉による衝撃波低減効果に関しては、産総研との共同研究により、薬量規模の異なる衝撃波干渉実験、数値シミュレーションの実施によって、衝撃波圧力低減のメカニズムに関わる重要要素の特定に近づく結果が得られた。

- (2) 新規衝撃波（膨張波）発生方法の確立

衝撃波医療、産業応用研究に用いるための新たな衝撃波（膨張波）発生方法の確立に取り組んでいる。本年度は、一般構造用鋼管、フランジ等を組み合わせた簡素な膨張波発生装置の試作を行った。本装置は衝撃波研究で一般的な衝撃波管と同様の原理で高压室側を大気圧の開放空間、低压室側を減圧した閉空間を薄膜によって仕切り、薄膜の破膜によって開放空間に膨張波を発生させるものである。事前に実施した数値シミュレーションによって想定された膨張波発生挙動を予備試験における圧力計測によって同様に発生することが確認できた。今後、管長さ等の変更により本装置の改良を行い、膨張波による負圧ピーク圧力の制御ができるよう進める予定である。

- (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、超音速自由飛行体の空気力学的計測に関する新たな計測技術確立に取り組んでいる。これまでのシュリーレン法をはじめとする密度変化を可視化する光学可視化計測による定性的評価だけでなく、超音速の自由飛行体周りの流れ場と表面圧力を分光計測、点回折干渉計法による可視化、高速感圧塗料による計測により定量的な計測、評価を他大学との共同で実施し、非接触計測による定量評価法の確立を進めている。

### 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、Ranque-Hilsch ボルテックスチューブ (RHVT) のエネルギー分離メカニズムの直接数値シミュレーション研究を行った。RHVTは流体運動により気流を温風と冷風に分けることができる装置であるが、そのエネルギー分離メカニズムは未解明である。直接数値シミュレーションによりエネルギー分離が実現されることを示し、その流量依存性が実験結果と矛盾ないことがわかった。また、空力騒音低減のためのアジョイント法による形状最適化法を開発した。埋め込み境界法により物体形状を表現し、支配方程式とアジョイント方程式を交互に解くことにより、騒音を小さくするように形状が自動的に変化することを確認した。

- (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、機械学習による乱流モデル開発の基礎研究を行った。乱流の数値シミュレーションの精度向上のためにロバストで精度のよい乱流モデルが期待されており、近年機械学習による開発研究がさかんになっている。本研究では数値的な安定性とロバスト性を兼ね備えたモデルを開発するための基礎技術を確立するため、1次元バーガース乱流のラージエディシミュレーションのサブグリッド応力モデルの開発を行った。その結果、機械学習の入力変数の組み合わせによって、大きいフィルタ幅の場合にも安定なモデルが作れることを示した。

- (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、らせん渦の長波長不安定性について直接数値シミュレーション研究を行った。らせん渦には、長波長不安定性、短波長不安定性、相互作用型不安定性の3種類があると考えられている。このうち長波長不安定性と短波長不安定性の結合型不安定性の可能性を追求する。長波長不安定性モードの成長率と構造を求め、先行研究の結果とよく一致することを確認した。今後、短波長不安定性が加わった場合の研究を行う。

### 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3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 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) 界面及びバルク液体におけるマクロなエネルギー・輸送量の分子動力学解析法の開発
- (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) 界面及びバルク液体におけるマクロなエネルギー・輸送量の分子動力学解析法の開発

分子動力学シミュレーションで扱う分子構造や計算系の形状が年々複雑になってゆく一方、それらの物理量を堅実に抽出する手法は必ずしも確立されていない。表面形状によらない付着仕事や界面熱抵抗の算出方法や複雑な原子間の相互作用を有する系にも適用できる熱輸送の測定手法を開発している。解析法を一般公開することによって今後広く利用されることを期待している。

- (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。

### 3.3.2 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と兼務)

#### (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、鉄の相変化状態を考慮して鉄内部の炭素の輸送特性の解析を行った。昨年度得られた熱力学的積分法の結果から、現行のポテンシャルでは相変態の温度が550K程度と計算されたが、実際にこの温度で相変態をおこすかを分子動力学計算により検証した。その結果、分子動力学計算においても相変態温度が約550K程度を示し、本手法の妥当性が検証された。このポテンシャルを用いて炭素の拡散係数を計算した結果、特にFCC構造では炭素拡散が見られなかった。今後はポテンシャルを調整して、現実の系に近い1100K程度で相変態をおこす系を構築し、その鉄内部の炭素の拡散現象を解析する手法を構築する予定である。

- (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を行っている。本年度はALD法による、Si表面に堆積するBN<sub>x</sub>系についての解析を行った。まず、この系の薄膜成長に関して、共同研究先の企業において実験を行った。プリカーサーとしてはTDMABとBCl<sub>3</sub>を用いた。その結果、温度帯が700°C~900°Cの時、BCl<sub>3</sub>-NH<sub>3</sub>系ではほとんど成膜速度に変化がなかったが、プリカーサーとしてTDMABを用いた系では温度が上昇するにつれて成膜速度が上昇していることが明らかとなった。この現象が起こるメカニズムを解析するため、密度汎関数法を用いて (a) OHで終端されているSi(001)とBCl<sub>3</sub>との反応、Clで終端されているSi(001)とNH<sub>3</sub>との反応、(b) NH基で終端されているBN表面とBCl<sub>3</sub>との反応、(c) Clで終端されているBN表面とNH<sub>3</sub>との反応 の解析を行った。その結果、最もエネルギー障壁が高いのは(b)の反応であり、これが表面反応の律速段階であることを突き止めた。来年度は反応動力学法を用いてこの現象をシミュレーションし、表面での分子の挙動が成膜速度に与える影響を解明する予定である。

- (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、同反応性プロトン輸送シミュレータを用いてプロトン輸送現象におけるホッピング頻度および方向性と塩濃度との相関について解析を行った。その結果、塩濃度によらずホッピング機構とビークル機構の負の相関が僅かながらみられ、オキソニウムイオンの両親媒性によるものであることが明らかとなった。今後は、細孔のようなconfinement環境が与えるプロトン輸送への影響について解析を行っていく予定である。

### 3.3.3 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) 水中ストリーマの進展機構
- (3) 帯電単一キャビテーション気泡のダイナミクス
- (4) 水蒸気中の不凝縮ガス計測法の開発

#### (構成員)

教授 佐藤 岳彦、助教 Siwei LIU、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、ナノ秒パルスからマイクロ秒パルスまで時間を延ばしたときにどのように細胞応答が変化するかについて検討した。最初に電流印加時間が長くなると細胞の生存率が低下するため、生存率が低下しない条件の抽出を行った。生存率が低下しない範囲でのマイクロ秒パルス電流印加では、緩やかな細胞伸張が観察され、ナノ秒パルスと応答が異なることを明らかにした。

- (2) 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。新たに開発したスカベンジャーを用いた検出法によりスカベンジャーによる生成化学物質の濃度がプラズマ生成時間に比例することを検証し、プラズマが水和電子を生成していることを世界に先駆けて示した。また、ラマン分光による水和電子計測法の開発を進め、ナノパルスレーザーによるエネルギー投入時のプラズマにより水和電子が発生していることを示唆する結果を得た。

- (3) 帯電単一キャビテーション気泡のダイナミクス

水中ならびに油中でレーザーを集束し生成するレーザー誘起気泡内への帯電方法を検討した。水中では、気泡内で放電が可能であり、放電により帯電させることができる。一方、油中では放電が発生しにくく、電極に高電圧を印加し誘電分極することで帯電させる方法について検討した。これより、水中においてはリバウンド気泡が電圧を印加することで増大するが、油中においてはリバウンド気泡の大きさは大きな変化がないことが示された。これらの結果は、水中では十分に帯電ができるのに対し、油中では十分に帯電できていないことが要因として考えられる。

- (4) 水蒸気中の不凝縮ガス計測法の開発

高圧蒸気滅菌器などにおいて、水蒸気中の不凝縮ガスの残留は滅菌性能を低下させる要因となるため、残留不凝縮ガスの容量の上限などが決められている。しかしながら、既存の計測法は総量測定をしており、不凝縮ガス濃度分布などの偏りは計測法が確立していないことから未だ解明されていない。本研究では、プラズマの発光を利用した不凝縮ガス計測法の開発を進め、水蒸気中の窒素ガスの検出に成功した。

### 3.3.4 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、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、固体間を直接有機分子で接合した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、有用な物性・機能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、統計的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（日立 Astemo）Ⅲ

#### （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、日立 Astemo 株式会社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) 顕熱による熱輸送システムの限界見極めと潜熱による熱輸送システムの適用可能性研究による次世代インバータに向けた気液二相流による伝熱促進技術を確立する。
- (2) レーザーによる固相から液相への数値解明による溶融接合技術を確立する。
- (3) 稼働時間拡大に伴うはんだ材高強度化と信頼性確立に向け、はんだボイドの発生メカニズムの解明と予測技術を確立する。
- (4) 新冷却技術、レーザー溶融技術の最適化技術を確立する。

#### （研究課題）

- (1) 次世代インバータ向け新たな冷却システム構築と要素技術研究
- (2) レーザー溶融接合技術の数値解明
- (3) はんだボイド発生予測技術の解明
- (4) 新冷却技術、レーザー溶融技術の最適化手法の構築

#### （構成員）

教授(兼担) 石本 淳、永井 大樹、准教授(兼担) 下山 幸治、助教(兼担) 大島 逸平、  
学術研究員(兼担) 常 新雨、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) 次世代インバータ向け新たな冷却システム構築と要素技術研究

1D解析（1D モデリング）を利用して、高効率冷却システムの検討を実施した。熱制御デバイスである Loop Heat Pipe 単体の物理現象だけでなく、LHP 冷却システムとしての重要性を学んだ。インバータから LHP 蒸発部への吸熱の方法およびインバータケースへの配管の取り回しを考慮した 1D 解析による設計など大学、および、日立 Astemo の双方にとって、重要な知見を得た。

- (2) レーザー溶融接合技術の数値解明

レーザー溶接中の温度計測手段は、温度計測が困難な銅から鉄に置き換え、理実立証のリファレンスデータを取得した。OpenFOAM 解析技術習得は、日立 Astemo 社内への解析モデルのトレースによるオペレーションを習得した。CFD 解析ベースモデル構築は、レーザー高出力条件において数値的安定性を保持した溶融シミュレーションが可能となった。

- (3) はんだボイド発生予測技術の解明

ボイド挙動の観察・分析によるボイド発生要因の推定を行い、解析のための材料物性値を取得した。ソルバー（計算プログラム）へのソース項を追加、カスタマイズによるボイド発生挙動可視化を完了した。日立 Astemo では、ボイド可視化解析ベースモデルの読み解きと条件可変解析実施し、OpenFOAM 解析を理解した。

- (4) 新冷却技術、レーザー溶融技術の最適化手法の構築

日立 Astemo では、ベイズ最適化を理解し、最先端知見とその応用技術を習得できた。ベイズ最適化を用いることで設計変数が多い複雑な形状であっても、短期間（約 3 か月→約 1 ヶ月 工数 1/3 化に貢献）で最適解にたどり着くことが可能となった。設計対象の選定→最適化問題への落とし込み→最適化計算の実施→設計知見の獲得に至る一連の作業プロセスを体験することで、任意の設計案件への対応能力を高めることができた。

### 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
- 低炭素化に資する高エクセルギー効率燃焼による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3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、SDGs 達成へ向けて革新的な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、無機有機ハイブリッド太陽電池・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、マイクロ LED・新材料トランジスタ・3D 構造トランジスタ・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中心としている。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を高精度に作製することで、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、表面界面濡れ性制御デ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・ボンディ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、特任助教 大堀 大介、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、Si 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

Si 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、高精度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 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・ボンディング技術の開発と新デバイスへの展開に関する研究

中性粒子ビーム酸化技術は原子層レベルで高品質な酸化膜形成が可能となっており、Si や Ge の半導体材料のみならず、Nb、Zn、W などの金属に対しても高品質酸化膜の形成を実現できた。そして、酸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>、HfO<sub>2</sub> の室温における高品質な原子層堆積に成功した。この技術は、3 次元デバイス用接合技術にも展開でき、より高速な半導体デバイスの実現に寄与できることが期待される。

### 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 P-S 波走時検出

#### (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、大きさの揃った粒子（プロパント）をフラクチャーに詰めることで浸透性を維持する方法を検討した。特にフラクチャー形成とプロパントの運搬に適した高粘度ポリマー流体の特性を室内実験で調べた。その結果、ポリマー材料の違いによって粘性が同じでもフラクチャー形成能力が大きく変化することが明らかとなった。

- (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、CO<sub>2</sub> 地中貯留層の挙動評価、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、掘削過程の数値シミュレーションを行った。この結果、掘削で得られるコア試料の 3 次元形状が想定通りであることを確認した。一方、掘削時にボーリング孔内を循環させる流体に含まれる泥粒子に耐えられるように測定ツールを改良し、掘削機メーカーの地表設備を用いた流体循環試験および神岡鉱山の坑道を用いた実証試験を行って動作検証を行った。

- (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 P-S 波走時検出

能動的な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、注水や生産に伴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の P 波、S 波の走時を検出するとその震源位置を逆解析することが可能となり、資源開発にとって有益な情報が抽出できる。その手法の開発を、CREST インテリジェント地震波動解析東北大学チームの一員として実行している。既存手法の多成分時間周波数信号処理を発展させ、P 波に加え、S 波の平面偏波も検出可能な信号処理法を開発した。それを、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、P 波 S 波走時差を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)

低炭素化に資する高エクセルギー効率燃焼を目指し、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コンセプト燃焼技術、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 社含む大規模産官学連携、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 数理工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。R3 年度には微燃性混合冷媒の C/H 比と燃焼特性の関係、シリンダ改質から得られる CO/H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>/空気混合気の反応性、正ヘプタンへのブタノール混合が PAH 生成に及ぼす影響など、各種燃焼に対し多面的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  
燃焼限界統一理論構築を目指す研究では、宇宙実験に向け装置開発を継続。三次元拡散・熱的モデルによる球状火炎解析結果を、燃焼分野で最も権威ある学術誌に原著論文として公刊した。
- (4) 高温酸素燃焼の技術開発  
高温空気燃焼技術 (HiCOT) の発展版である高温酸素燃焼技術の共同研究成果を国際学術誌に原著論文として公刊した。同燃焼技術における被加熱物への伝熱特性を初めて明らかにした。
- (5) アンモニア燃焼反応モデルの構築（中村准教授）  
民間との共同研究によりアンモニア/ジメチルエーテル混焼を、NEDO 先導研究により高温空気燃焼条件のアンモニア/天然ガス混焼を対象に、反応モデルの構築と検証を開始した。
- (6) リーンバーンエンジンの着火・燃焼技術の基礎研究  
NEDO および AICE 研究において、リーン着火限界の支配因子の全体像把握を達成しつつある。
- (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大幅負荷低減を可能とする独自の数値計算アルゴリズムを用い、ノッキングの直接数値解析を実施、特定条件下でノッキング予測を初めて可能とした。  
上記の他、自動車・重工各社、JAXA 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・修士学生が、ICFD Best Presentation Award、日本マイクログラフィティ応用学会、毛利ポスターセッション最優秀賞、機械学会若手フェロー賞を受賞した。

### 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、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、粉末押出しにおける成形体形状の自由度の高さと圧縮せん断における省エネルギー性の両立を目指して、Al 粉末の低温での板材（約 1mm 厚）成形に成功した。さらに、押出し比やダイス角、突起長さを変えることにより内部組織の不均一さを是正に関する知見を得ることが出来た。

- (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

エンジンの燃費効率の向上を目的として、自動車用のタービンホイールや航空機ジェットエンジンの低圧タービンブレードに適した、比強度特性および耐熱性に優れる軽量新材料の開発が期待されている。そのような材料の一つとして TiAl 基合金が知られているが、TiAl (1:1) に代表される合金系は高融点かつ熱間加工性が低い点が課題であり、実用化に際しては低コストかつ省資源な製造・加工手法の開発が必要である。本研究分野では圧縮せん断法と熱処理の組み合わせによる Ti/Al 混合粉末の合金化に取り組み、常温および温間圧縮せん断法と追熱処理によって熔融することなく Ti と Al の層状 Ti/Al 複合組織形成が可能であることを見出した。

- (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

自律型センサなどの超低電力無線機器の実用化に向けた技術開発として、デバイスの周囲から直接利用できるエネルギーを獲得する環境発電技術の研究を進めている。本研究分野では構造、磁気、熱をリンクするマルチフィジックス形状記憶合金を用いた熱機関の設計と分析を行い、時間領域の温度変化を直接変換する熱電素子を用いた優れた発電効率を示すシステムを開発した。

- (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には、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。本研究分野では、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い、試験片の比透磁率が水素チャージの有無いずれの条件においても付与された塑性ひずみの増加と共に増加することを見出した。さらに、詳細な分析により水素チャージ材においては付与されたひずみ量に対する比透磁率の変化が非チャージ材に比べて大きくなることを見出し、水素チャージがマルテンサイト変態を促進することを見出した。

### 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 SDGs に立脚した多相水素エネルギー製造・貯蔵・輸送技術を確立することを目標としている。

#### (研究課題)

- (1) 統合型多相水素エネルギーシステムに関する安全管理技術の開発
- (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) ガスタービンの革新的燃料噴射技術の開発

#### (構成員)

教授 石本 淳、助教 大島 逸平 (R3.4~)

#### (研究の概要と成果)

- (1) 統合型多相水素エネルギーシステムに関する安全管理技術の開発

水素をエネルギーキャリアとして使用するには、十分な量のエネルギーを確保するために、水素ガスを圧縮した状態で輸送・貯蔵する必要がある。そして水素を高圧で充填する際の安全性を確保するためには、水素の可燃性限界や最小着火エネルギーなどを十分に考慮した水素ステーションの設計指針が必須であり、また、水素脆化や繰返し応力による材料劣化の影響を考慮した高圧水素タンクの設計が不可欠である。本研究では、高圧水素タンクの初期欠陥に起因するき裂伝播により破損した際の反応性水素ガス漏洩の拡散・燃焼現象を調べるために、異分野融合的研究アプローチによって材料構造と反応性乱流多相流を同時に解析する連成解析手法を開発した。さらに、高圧タンク隔壁の亀裂伝播による破損で漏えいする水素の拡散流動特性と燃焼限界に関連する新しい数値予測手法を開発した。

- (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) ガスタービンの革新的燃料噴射技術の開発

微粒化過程の素過程と各過程の相互作用に着目し、数値解析、可視化計測、光学計測や理論解析を協調して行うことで、気流による液膜微粒化過程の解明と微粒化制御技術の確立を目指している。その微粒化過程の1つである横振動現象のメカニズムをもとにモデル化を行い、可視化計測の結果を画像処理して得た結果を用いてモデルの妥当性を評価した。

### 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の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

#### (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クス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の課題については、高分子電解質膜内部の Ce イオン分布を評価する 3次元シミュレーターを構築し、実時間で 10,000 時間以上かかる現象の解析をコンピュータ上で数百時間で解析できることを明らかにした。②の課題については、触媒インク内部において、白金が担持されているカーボンの表面にアイオノマーが吸着する現象を粗視化分子動力学法でシミュレートし、アイオノマーの白金表面に対する吸着プロセスに関して解析を行った。その結果、アイオノマーは最終的には疎水基を担持カーボンに向けて吸着する構造を取っており、親水基にまとわりつくような形で安定状態になっていることが確認された。今後は水/アルコール溶液の蒸発プロセスにおいて、アイオノマーと白金/カーボンの相互作用を解析する予定である。

- (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イオノマーとして考えているSPP-BPの白金表面での吸着状態に関する解析を行った。その結果、SPP-BPにおいて、白金表面上の水と親水性のスルホ基の密度分布が一致し、白金表面に高分子が良く吸着していることが確認された。膜表面と気相の界面には、高分子主鎖が表面に、水とスルホ基は少し内部に分布し、Nafionの結果と同じであることが確認された。今後はシミュレーターに酸素透過現象を考慮できる手法を導入し、アイオノマーの酸素透過特性と構造特性の相関を確認する予定である。

- (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、温度によってLiの拡散特性が大きく変化する傾向が確認された。活物質内部のLiイオン伝導特性解析については、結晶格子が規則正しく配列している系ではLiイオンは拡散に方向性が存在し、正極活物質を構成している金属イオンの方向に拡散することが明らかとなった。今後は周りに存在する金属イオンの種類が拡散係数に与える影響を解析する予定である。

### 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。渦電流磁気指紋法に基づいて炭素鋼や電磁鋼板の定量的な残留応力評価を行うために、メカニズムに立脚した磁気特性のモデルを提案し、その妥当性を検証した。また、渦電流磁気指紋法と他の磁気的手法を組合せた鉄鋼材料の包括的材質評価法について検討している。

- (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、亀裂発生前の材料劣化評価法を導電率の評価に基づいて定量的に可能であることを示した。

- (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变化の定量的評価などが可能であることを示した。また、そのメカニズムについてX線回折を用いた相分析と透磁率変化との関係を調査し議論を行った。

- (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。高圧水素容器の炭素繊維の繊維束の密度を定量的に評価できることを実験的に示した。また、水素容器に繊維断裂を模擬した損傷を与え、その検出特性を明らかにするとともに、容器の検査に適用する際の課題を抽出した。

### 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連成解析手法の研究

(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) 複合材航空機の最適設計に関する研究
- (2) 異なる物理モデルをつなぐ高精度な連成解析手法の研究
- (3) 一般座標系マルチフィジックス SPH シミュレーションに関する研究
- (4) 多様なハードウェアを対象とした高精度流体解析ソルバーに関する研究

#### (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) 複合材航空機の最適設計に関する研究

航空機設計において、材料の原子スケールから機体最適設計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双方向連成解析に基づく繊維種を変えた構造設計ツールに基づき、航空機主翼の構造寸法最適化を行えるようになった。実機スケールの実験が困難な航空機開発では、数値解析を援用した設計が必要不可欠である。本項目で構築するツールは、複数の国内航空重工に実際に使用して貰いながら検証を進めており、また各社の設計開発業務に役立つよう共同研究を進めている。

- (2) 異なる物理モデルをつなぐ高精度な連成解析手法の研究

数値解析のコスト削減を目指し、次元縮約モデルに代表されるデータ駆動型手法を用いた解析が注目されている。本研究では、従来の支配方程式に基づくモデル駆動型ではなく、データ駆動型の連成システムを構築することを目的とする。本研究は、JST 創発的研究支援事業(代表:阿部)として進めており、最終的には項目1の航空機設計へ繋げ社会還元を行っていきたい。

- (3) 一般座標系マルチフィジックス SPH シミュレーションに関する研究

本項目では、一般座標系において新たに定式化した SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) 法を、マルチフィジックス解析に適用するための数値計算技術を構築する。現在、非圧縮性流体の SPH に Bead-Chain Model に基づく炭素繊維入りの樹脂流れ解析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行なっている。このような 3D プリンターの解析ツールは企業との共同研究にも展開しており、先進的な航空機材料の成形法として着目される複合材 3D プリンタの高効率化に向けて社会実装を進めている。

- (4) 多様なハードウェアを対象とした高精度流体解析ソルバーに関する研究

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。米 Frontier によりエクサ級スパコンの時代が幕を開けた今、次期国産スパコンの開発においても既存の CPU に限らない多様なハードウェアを想定する必要がある。大規模解析の典型例である流体解析ソフトウェア側から多様なハードウェアへの適合性を検討していきたい。

## 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3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
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	2021.4	2022.3
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	2021.4	2022.3
公募共同研究	小宮 敦樹	Direct numerical simulation of high Rayleigh number natural convection	2021.4	2022.3
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	2021.4	2022.3
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	2021.4	2022.3
公募共同研究	安西 眸	チャンバー内の血流解析	2021.4	2022.3
公募共同研究	徳増 崇	Dual-Phase 固体酸化物電解質膜内の粒界と酸素イオン伝導特性の相関関係の解明	2021.4	2022.3
公募共同研究	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	2021.4	2022.3

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	菊川 豪太	機械学習と分子動力学シミュレーションを融合した有機材料の構造物性相関の解明	2021.4	2022.3
公募共同研究	大林 茂	既存空港を利用した那覇空港を拠点とした際の離島や都市部を結ぶ飛行車両の実現性の検討	2021.4	2022.3
公募共同研究	船本 健一	数値流体力学解析と細胞実験による血管疾患の機序解明	2021.4	2022.3
公募共同研究	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	2021.4	2022.3
公募共同研究	永井 大樹	火星探査航空機の空力と動特性に対するプロペラ後流の影響調査	2021.4	2022.3
公募共同研究	高奈 秀匡	Numerical modelling of the particle temperature evolution during cold-spray process	2021.4	2022.3
公募共同研究	岡島 淳之介	ふく射熱遮蔽機能を有する消防装置の開発	2021.4	2022.3
公募共同研究	服部 裕司	非普遍的な乱流場における乱流エネルギー・スカラ輸送機構に関する基礎研究	2021.4	2022.3
公募共同研究	高奈 秀匡	同軸円筒 MHD エネルギー変換機内の 3 次元電磁流体解析	2021.6	2022.3
公募共同研究	内一 哲哉	スキルミオン安定性の 3D シミュレーションと磁歪現象の機構	2021.9	2022.3
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	2021.4	2022.3
共同研究	下山 幸治	超低レイノルズ数流れにおける数値的・実験的研究による非定常空力現象の解明	2021.4	2022.3
共同研究	大林 茂	航空機体と稼働エンジンとの統合解析	2021.4	2022.3
共同研究	菊川 豪太	分子動力学シミュレーションによる固液界面における不凝縮ガスに関する解析	2021.4	2022.3
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	2021.4	2022.3
共同研究	大林 茂	混相流中における移動物体周りの流れの数値予測	2021.4	2022.3
共同研究	服部 裕司	鏝を装着したベアシャフト矢を過ぎる流れの数値シミュレーション	2021.4	2022.3
共同研究	小宮 敦樹	自然対流境界層の不安定性成長の因子解明	2021.4	2022.3
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	2021.4	2022.3

区分	研究代表者名	プロジェクト課題	開始	終了
共同研究	小原 拓	液体及び界面における熱輸送特性の分子動力学的研究	2021.4	2022.3
共同研究	Surbllys Donatas	分子動力学法による濡れ機構の解析と解明	2021.4	2022.3
共同研究	伊賀 由佳	流体機械中の非定常キャビテーションの三次元数値解析	2021.4	2022.3
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	2021.4	2022.3
共同研究	中村 寿	アンモニア非予混合バーナー火炎における保炎消炎機構の解明	2021.4	2022.3
共同研究	小原 拓	マイクロ・ナノスケールの表面構造を持つ物体に働く熱的駆動力に関する研究	2021.4	2022.3
共同研究	服部 裕司	雰囲気 X 線光電子分光装置用差動排気ノズル周辺の圧力分布計算	2021.8	2022.3
共同研究	徳増 崇	電場下の鉄内部における C 原子エレクトロマイグレーション現象の解析	2021.11	2022.3
共同研究	森井 雄飛	燃焼振動の解明に向けた直接数値計算による火炎と非線形音響の相互作用の調査	2021.11	2022.3
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

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	低レイノルズ数における柔軟膜翼の非定常流れ場解析	2021.10	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
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
特定研究	大西 直文	高次精度非構造格子法の高度化と航空分野における活用	2021.4	2022.3

### 3.9.2 継続・進行中のプロジェクト課題一覧

令和3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
計画研究	大林 茂	統計的かつ力学的な計算モデルによる航空宇宙流体工学の研究	2021.4	2024.3
計画研究	下山 幸治	データ駆動型流体解析・設計アプローチの研究	2021.4	2024.3
共同研究	小林 秀昭	ガスタービンおよび工業炉バーナに対応した気液アンモニア噴流燃焼に関する研究	2021.4	2023.3
一般研究	廣田 真	境界層遷移のモデル構築とそれに基づいた層流化デバイスの設計	2021.4	2023.3
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界面現象の解明	2021.4	2023.3
一般研究	岡島 淳之介	固気液接触線でのマルチスケール性を考慮した相変化熱流体解析	2021.4	2023.3
一般研究	徳増 崇	化学気相堆積法および原子層堆積法における成長機構の量子論的/分子動力的解析	2021.4	2023.3
一般研究	徳増 崇	炭化水素系イオノマー内部の物質輸送特性の解明	2021.4	2023.3

区分	研究代表者名	プロジェクト課題	開始	終了
一般研究	石本 淳	スーパーコンピューティングによる先端車輻基盤技術研究	2021.9	2023.3
一般研究	徳増 崇	粗視化分子動力学法における触媒層構造生成プロセスの解析	2021.10	2023.3
一般研究	徳増 崇	ナフィオン膜における機械的特性の影響要因の解明	2021.11	2023.3
若手研究	阿部 圭晃	ガスジェット浮遊法による熔融体の物性計測高度化に向けたマルチフィジックスデータ同化解析	2021.4	2023.3
特定研究	石川 拓司	流れ中の微生物挙動の予測と制御	2021.4	2023.3

### 3.10 論文発表

	平成 29 年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年	令和 3 年
オリジナル論文*1 (英語)	245	188	217	164	189
オリジナル論文(英語以外)	2	6	5	9	15
国際会議での発表*2	323	349	388	303	309
国内会議での発表	281	273	261	256	296
合 計	851	816	871	732	809

\*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 \*3

	平成 29 年	平成 30 年	令和元年	令和 2 年	令和 3 年
解説・総説・大学紀要等	12	16	17	22	19
著 書	7	4	9	9	22
合 計	19	20	26	31	41

\*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3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3.6.21 ～6.25	ELYT Workshop 2021	内一哲哉	123名	フランス ヴォーグ オンライン
令和3.9.9 ～9.11	5th International Workshop on Rock Mechanics and Engineering Geology in Volcanic Fields	伊藤高敏	72名	福岡県 福岡市 オンライン
令和3.10.27 ～10.29	18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)	大林 茂	594名	宮城県 仙台市 オンライン
令和3.10.27 ～10.29	21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021)	大林 茂	199名	宮城県 仙台市 オンライン
令和3.11.18	UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium 2021	太田 信	25名	マレーシア ジョホールバル オンライン
令和3.12.20	Tohoku University-National Yang Ming Chiao Tung University, The 7th Joint Technical Workshop (online) 2021	寒川誠二	50名	宮城県 仙台市 オンライン
令和4.3.4 ～3.11	Ab Initio and Molecular Dynamics School (AI & MD School 2022)	徳増 崇	18名	フランス リヨン オンライン

#### 4.1.2 国際会議等への参加

(件数)

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
国外開催	71	85	71	32	40
国内開催	67	49	61	46	35
合 計	138	134	132	78	75

#### 4.1.3 国際共同研究

(件数)

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
個別共同研究	64	58	60	51	52
公募共同研究	38	41	56	60	70
リーダーシップ共同研究	7	6	3	5	0
合 計	109	105	119	116	122

#### 4.2 国内交流

(件数)

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
民間等との共同研究* <sup>1</sup>	57	48	58	65	72
受託研究等* <sup>2</sup>	43	32	30	36	52
寄附金* <sup>3</sup>	13	13	12	13	11
個別共同研究* <sup>4</sup>	140	135	134	133	91
公募共同研究	43	47	50	44	38
リーダーシップ共同研究	24	21	16	17	17
合 計	320	296	300	308	281

- \*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 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
人件費	694	643	710	663	648
物件費	867	940	1,085	1,000	1,075
合 計	1,561	1,583	1,795	1,663	1,723

( 単位 : 百万円 )

### 5.2 外部資金

	平成 29 年度*	平成 30 年度*	令和元年度*	令和 2 年度*	令和 3 年度*
科学研究費	187	189	155	160	216
受託研究費	375	374	238	366	425
共同研究費	179	143	152	117	106
受託事業費	24	7	34	18	30
預り補助金	9	7	2	5	16
寄附金	11	11	9	13	10
合 計	785	731	590	679	803

( 単位 : 百万円 \*間接経費を含む )

## 5.2.1 科学研究費

	平成 29 年度*		平成 30 年度*		令和元年度*		令和 2 年度*		令和 3 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	10,400	1	10,400	1	10,400	2	31,330	1	48,360
基盤研究(A)	4	19,565	5	48,724	4	42,055	6	29,510	5	40,898
基盤研究(B)	17	78,195	18	67,275	14	42,510	11	46,280	15	69,940
基盤研究(C)	11	11,999	12	13,975	12	15,275	10	13,265	11	10,140
挑戦的萌芽 研究	5	5,850	-	-	-	-	-	-	-	-
挑戦的研究 (萌芽)	2	4,810	5	16,250	5	9,230	5	13,650	5	14,300
若手研究(A)	3	27,040	3	13,520	2	5,850	-	-	-	-
若手研究(B)	9	17,672	4	5,070	1	650	-	-	-	-
若手研究 研究活動	-	-	4	8,190	9	15,080	8	10,270	6	11,440
スタート支援	-	-	-	-	-	-	2	2,860	2	2,860
外国人特別 研究費	1	1,200	-	-	-	-	-	-	-	-
奨励研究	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
特別研究員 奨励費	9	6,892	7	5,300	5	4,420	5	4,507	6	4,900
新学術領域 研究	1	2,990	-	-	-	-	-	-	-	-
※国際共同 研究強化	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-
国際共同 研究強化(B)	-	-	-	-	2	9,360	2	8,710	3	13,130
合 計	64	186,613	61	188,704	56	154,830	51	160,382	54	215,968

( 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3年度 交付金額	採択年度
基盤(S)	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	48,360	令 2
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	6,630	令元
	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	299	平 30

(単位：千円)

研究種目	代表者*1	研究課題	令和3年度 交付金額	採択年度
基盤(A)	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	10,790	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	1,209	令2
	大林 茂	データ同化による風洞実験デジタルツイン	21,970	令3
基盤(B)	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	260	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・高湿条件のアンモニア燃焼反応モデルの開発	3,640	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	4,030	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	5,330	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	3,900	令2
	廣田 真	2流体プラズマ中に現る正準フラックスチューブの可視化検出とそれへの凍結仮説の検証	390	令3
	太田 信	超弾性Niti合金への陽極酸化によるTiO <sub>2</sub> 皮膜形成-機序の解明と表面機能の評価	260	令3
	船本 健一	ヒト胎盤オルガノイドチップによる妊娠高血圧の病態分子メカニズムの解明	650	令3
	服部 裕司	らせん渦の乱流遷移過程の研究：不安定性に基づく体系的理解の確立	2,470	令3
	徳増 崇	化学反応と界面流動現象を包括したCVD/ALD法における薄膜堆積モデルの構築	11,700	令3
	早川 晃弘	高温・高圧環境におけるアンモニアの層流火炎構造と乱流燃焼機構の解明	14,820	令3
	小宮 敦樹	物質輸送の時空間受動能動制御によるタンパク質低モザイシティ結晶化の実現	7,540	令3
	永井 大樹	低レイノルズ数においてcntTSPを用いた運動する物体表面上の流れ場計測の研究	10,530	令3
基盤(C)	山口 隆平	脳動脈瘤の進展・破裂抑止と弾性壁効果	520	令元

(単位：千円)

研究種目	代表者*1	研究課題	令和3年度 交付金額	採択年度
基盤(C)	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	1,430	令和元
	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	1,300	令和元
	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
	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	1,300	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	1,690	令和2
	太田 信	アイトラッキングによるカテーテル術者の視線解析と訓練に役立つ視線パターンの解明	130	令和3
	廣田 真	自由境界プラズマに対する非線形拡張 MHD のシミュレーション技法の構築	390	令和3
	大谷 清伸	音響インピーダンスを考慮した固気液混相多層媒体干渉を用いる新規衝撃波低減手法開発	2,470	令和3
	伊藤 高敏	既存コアとコア変形法による東北・北海道の地殻応力マップの生成と地熱開発への応用	650	令和3
	永井 大樹	自励振動型ヒートパイプの流動様式決定機構の解明とその制御による熱輸送特性向上	65	令和3
挑戦的研究(萌芽)	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	2,600	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	2,080	令和2
	徳増 崇	量子・分子・統計論的解析に基づいた金属内部における水素輸送特性の解明	2,860	令和3
	永井 大樹	生物を模擬したフレキシブルかつ折りたたみ可能な展開式火星飛行機の研究	4,290	令和3
若手研究	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	1,560	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	1,560	令和元
	SURBLYS DONATAS	数値計算による熱輸送特性の解明手法の確立	910	令和2
	武田 翔	オンラインモニタリングと機械学習解析による粉体成形中の粒子接合ダイナミクスの解明	1,560	令和3

(単位：千円)

研究種目	代表者*1	研究課題	令和3年度 交付金額	採択年度
若手研究	大島 逸平	気流中の液膜破断現象の解明とモデル化	2,470	令3
	COLSON SOPHIE	Experimental and numerical study on the interactions between liquid ammonia flashing spray and flame properties for carbon-free technologies	3,380	令3
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	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	1,000	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	1,000	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	800	令2
	秋葉 貴輝	宇宙実験と数理科学計算の融合による希薄燃焼限界近傍における特異火炎挙動の新理論	800	令3
	樋口 靖浩	ロケット燃焼器を想定した定量的レーザー計測の確立による極限環境現象の解明	800	令3
	小宮 敦樹	弾性熱量効果による低環境負荷高効率冷却機構の実現	500	令3
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	5,070	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	5,720	令元
	大島 逸平	計算科学と観測技術の融合が解き明かす乱泥流の長距離輸送機構に関する統合的理解	2,340	令元
計			215,968	

\*1：学外からの分担者分も含む

(2) 採択率

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
申請件数	67	68	73	77	56
採択件数	41	42	43	40	36
採択率	61%	62%	59%	52%	69%

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	3,900
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	椋平 祐輔	創発的研究支援事業/圧力・温度自 動応答スマート流体による資源開発 革命	6,695
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	25,350
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	船本 健一	研究成果展開事業 (共創の場形成支 援プログラム (COI-NEXT)) /共創の 場形成支援プログラム (地域共創分 野・育成型)「患者と家族と医療従事 者のライフデザインを実現するスマ ート在宅治療システム拠点」に関す る国立大学法人東北大学による調査 研究	0
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	2,690
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	8,450
受託研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	船本 健一	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	1,750
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 新エネルギー・産業 技術総合開発機構	徳増 崇	水素利用等先導研究開発事業/高性 能アニオン膜型アルカリ水電解のた めの材料開発と膜電極接合体に関す る研究開発	7,091
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	グリーンイノベーション基金事業/ 燃料アンモニアサプライチェーンの 構築/アンモニア専焼ガスタービン の研究開発	4,173

(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	大塚メディカルデバイス株式会社	太田 信	既存のステントとヘリカルステントにおける血流変化を評価	650
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	9,666
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	伊賀 由佳	水素利用等先導研究開発事業/水素キャリアシステムの高性能化と課題解決のための基盤流体技術の構築	3,068
受託研究	地熱エンジニアリング株式会社	鈴木 杏奈	地熱発電導入拡大研究開発/AIによる坑井、地表、物理探査データの統合解釈技術の開発	2,990
受託研究	株式会社トヨタエナジーソリューションズ	小林 秀昭	CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業/アンモニアマイクロガスタービンのコージェネレーションを利用したゼロエミッション農業の技術実証	8,351
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	地熱発電導入拡大研究開発/地熱貯留層設計・管理のための耐高温・大深度地殻応力測定法の実用化	4,600
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	2,999
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	中村 寿	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/アンモニアを燃料とした脱炭素次世代高性能工業炉の基礎研究	9,880
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	13,702
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
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	14,690

(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	株式会社三菱総合研究所	太田 信	ポストコロナ時代の実現に向けた主要技術の実証・導入に向けた調査研究業務/飛沫発生シミュレーションによる新型コロナオミックス予測の開発-新型コロナオミックスとサブミクロン流体力学を基盤としたエアロゾル飛沫及び吸着シミュレーションの開発-	29,878
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	82,737
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	6,001
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	燃料アンモニア利用・生産技術開発/工業炉における燃料アンモニアの燃焼技術開発	2,598
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	119,922
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	石本 淳	地熱発電導入拡大研究開発/光ファイバマルチセンシング・AIによる長期貯留層モニタリング技術の開発	8,294
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	内一 哲哉	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/革新的低コスト燃料電池自動車用高圧水素容器の健全性を保証するための非破壊検査,オンラインモニタリング,損傷許容技術の開発	2,000
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	JST(COI)	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)	2,200

(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	JST(A-STEP)	齋藤 勇士	宇宙推進機用ハイブリッドロケット再点火装置の開発	1,966
受託研究	JST(ACT-X)	齋藤 勇士	データ駆動型スパースセンシングによる航空宇宙開発の飛躍	4,221
受託研究	JST(COI)	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onitoring複合センサ開発に向けた基盤研究/高感度渦電流試験デバイスを利用した衣服への呼吸乱れ測定機能の付与	900
受託研究	地熱技術開発株(GERD)再委託(環境省地熱発電技術研究開発事業)	伊藤 高敏	「カーボンリサイクルCO <sub>2</sub> 地熱発電技術」における超臨界CO <sub>2</sub> を用いた岩石破碎メカニズム解明のための室内実験・数値実験に関する研究	4,485
計				424,786

### 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	内一 哲哉	電磁気測定による鋼材の材質評価に関する研究	1,000
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	3,989
共同研究	民間共同研究	内一 哲哉	繊維ロープの検査手法確立に向けた共同研究	0
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	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 ・マイクロチャネルを用いた高熱流束冷却システム研究および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	0
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	永井 大樹	小型再突入技術実証衛星の熱設計技術に関する研究開発	2,600
共同研究	民間共同研究	中村 寿	13A/H <sub>2</sub> 火炎を対象とした簡略化反応機構の検討	1,400
共同研究	民間共同研究	寒川 誠二	F <sub>2</sub> 、C <sub>12</sub> 、HBr、BC <sub>13</sub> 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	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	2,000
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繊維配向検査技術の開発	1,000
共同研究	民間共同研究	中村 寿	高温高圧場でのアンモニア燃焼特性の試験データ構築	2,600
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	内一 哲哉	繊維ロープの検査手法確立に向けた共同研究	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	3,250

(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	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	0
共同研究	民間共同研究	中村 寿	n-heptane/アンモニア混焼に関する基礎研究	2,640
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	下山 幸治	航空エンジンファン最適設計の計算時間短縮に向けた最適化手法に関する研究	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	1,000
共同研究	民間共同研究	小林 秀昭	高圧環境における噴霧特性に関する研究	2,200
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	1,000
共同研究	民間共同研究	徳増 崇	マテリアルインフォマティクスを用いた自動車用止水材料の開発	3,250
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	0
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	0
共同研究	民間共同研究	石本 淳	・次世代 PCU 向け新冷却システム構築と要素技術研究 ・レーザー溶融接合技術の数値解明および、はんだボイド発生予測技術の解明 ・新冷却技術、レーザー溶融技術の最適化技術	26,000
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	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	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	429
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における 3D プリント技術評価	980

(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	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	2,145
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	1,715
共同研究	民間共同研究	中村 寿	アンモニア燃焼総括反応機構の構築	1,100
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	2,600
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	650
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	1,100
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する研究	2,600
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する研究	0
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	深宇宙サンプルリターン計画に向けた先進的サンプルリターンカプセル技術に関する研究	990
共同研究	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構	内一 哲哉	非破壊検査技術を用いたロケット燃焼器銅合金の損傷度計測技術	663
共同研究	民間共同研究	内一 哲哉	渦電流試験を用いた CFRP 繊維の非破壊評価手法の研究	1,650
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	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	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	4,000
共同研究	自動車用内燃機関 技術研究組合	中村 寿	SI 燃焼および燃料による高効率・低エミッション・低損失に関する研究	3,902
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

(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	森井 雄飛	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	1,072
共同研究	民間共同研究	武田 翔	電磁パルス音響探傷法 (EPAT) による鉄筋コンクリートの非破壊検査	3,000
共同研究	民間共同研究	齋藤 勇士	「アルミニウム-水」ハイブリッド燃焼を用いた推進系の開発	800
共同研究	民間共同研究	齋藤 勇士	小型再突入技術実証衛星のための推進装置の研究開発	1,300
計				105,835

## 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）	0
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）	0
受託事業	独立行政法人日本学術振興会	小宮 敦樹	令和3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3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）	8,619
受託事業	独立行政法人日本学術振興会	丸田 薫	令和3年度研究拠点形成事業（A.先端拠点形成型）	14,825
受託事業	JICA(独立行政法人国際協力機構)	服部 裕司	令和3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)	1,013
受託事業	宮城県知事	丸田 薫	令和3年度みやぎ県民大学「学校等開放講座・大学開放講座」	55
受託事業	文部科学省	小西 康郁	R3年度先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）	191
学術指導	民間企業	高奈 秀匡	マスク性能評価	0
学術指導	民間企業	寒川 誠二	マイクロLED用中性粒子ビームエッチング(NBE)に関する技術指導	490
学術指導	民間企業	鈴木 杏奈	トレーサー希釈法による流量測定法の新技術の開発	120
学術指導	民間企業	高奈 秀匡	エレクトロスピンニング、静電噴霧等の電場制御を応用した技術のメカニズム解明並びにその因子計測システムの構築	504
学術指導	民間企業	大林 茂	データ同化技術を用いたヘリ機体状態推定技術に関する研究	300
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	小宮 敦樹	発泡系ポリマー断熱材の熱伝導率低減	500
学術指導	民間企業	大林 茂	データ同化技術を用いたヘリ機体状態推定技術に関する研究	500

(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
学術指導	民間企業	菊川 豪太	有機系新規液体材料探索	500
計				29,992

## 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」	2,070
預り補助金	文部科学省	下山 幸治	高性能汎用計算機高度利用事業「航 空機フライト試験を代替する近未 来型設計技術の先導的実証研究」	2,000
預り補助金	民間企業	徳増 崇	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 「次世代 IoT で用いられる高誘電 率新材料開発プラットフォームの 実用化」	4,030
預り補助金	文部科学省	学生 4 名	科学技術イノベーション創出に向 けた大学フェローシップ創設事業	1,360
預り補助金	国立研究開発法 人科学技術振興 機構	学生 13 名	JST 事業次世代研究者挑戦的研究プ ログラム 「東北大学高等大学院博士後期課 程学生挑戦的研究支援プロジェク ト」	4,420
預り補助金	文部科学省	武田 翔	令和 3 年度研究大学強化促進事業 「若手リーダー研究者海外派遣プ ログラム」	2,107
計				15,987

## 5.2.6 寄附金の受入

株式会社フィットエンジニアリング	株式会社ダイセル
Blue Practice 株式会社	The Boeing Company
公益財団法人マツダ財団	株式会社東北テクノアーチ
流体科学研究所 教員	DOWAホールディングス株式会社
一般財団法人三洋化成社会貢献財団	
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 9,687 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
岡島 淳之介	令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞	微細管内の相変化熱流体现象による冷却機構とその応用の研究	R3.4.14
村松 海里 佐藤 岳彦 中嶋 智樹	日本機械学会賞（論文）	Sterilization in liquids by air plasma under intermittent discharge	R3.4.22
鈴木 杏奈	学都「仙台・宮城」サイエンスデイ 2021 役に立つ地学賞(2021)	waku×waku 温泉を感じよう～語らずにはいられない温泉の恵み～	R3.7.23
高奈 秀匡	2020年度日本混相流学会技術賞	交流電場および伸長流動場を用いた分散性ナノ繊維配向制御技術の開発	R3.8.13
高奈 秀匡	2020年度電気学会電力・エネルギー部門論文査読貢献賞	的確な査読（公正な評価、建設的な照会等）を通して電力・エネルギー分野の質の高い論文の掲載に多大な貢献された方を顕彰	R3.8.25
小林 秀昭	谷川熱技術振興基金「熱技術賞」	永年にわたり燃焼工学の進歩発展に尽力し、特に極限環境燃焼の学理構築に多大な成果をあげ、熱技術の発展に顕著な貢献をした。	R3.10.
大林 茂	2021年度日本機械学会流体工学部門賞	長年にわたり流体工学分野の教育と研究に従事し、流体工学の発展に顕著な功績を収めた。特に、CFDとその応用としての多目的設計探査、データ同化の研究などで多数の卓越した業績を挙げた。	R3.11.9
Sophie Colson	第1回サイエンスフォトコンテスト「科学の幽玄－Beauté cachée de la science」 審査員賞グランプリ	脱炭素燃焼に向けて	R3.12.3
焼野 藍子	2021年度日本流体力学会竜門賞	壁乱流準秩序構造に着目した摩擦抵抗低減制御に関する研究	R4.2.19

### 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
阿部 圭晃	第53回流体力学講演会／第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム 最優秀賞（流体力学部門）	ガスジェット浮遊法における高温球の浮遊安定性	R3.8.3

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
鈴木 杏奈	第8回東北大学若手研究者アンサンブルワークショップ 優秀ポスター賞	アフターコロナの働き方はこれだ！ 温泉地域テレワークによる環境負荷 提言効果の検証	R3.11.17
阿部 圭晃	第8回東北大学若手研究者アンサンブルワークショップ 優秀ポスター賞	ガスジェット浮遊法による熱物性測 定技術の高度化	R3.11.17
劉 思維	The 12th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT- 12) Best Paper Award	Modeling of spark channel of microsecond pulsed discharge in water	R3.12.11

### 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
村上 和哉	自動車技術会 大学院研究奨励賞	伝熱促進に向けたマイクロチャンネル 内流動沸騰の流路間相互作用に関する 研究	R4.3.2
角田 陽	令和3年度工学研究科長賞	大学院前期課程 2年間もしくは 後期課程 3年間において優秀な 業績を挙げたものに与えられる	R4.3.17
菅谷 航己	令和3年度機械系専攻長賞	大学院前期課程 2年間もしくは 後期課程 3年間において優秀な 業績を挙げたものに与えられる	R4.3.17
笹田 和希	令和3年度工学部長賞	学部4年間における成績優秀な学生 を表彰	R4.3.17
吉野 舜太郎	令和3年度工学部長賞	学部4年間における成績優秀な学生 を表彰	R4.3.17
森 悠二	令和3年度東北大学総長賞	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	R4.3.25
長谷川 将大	日本機械学会 畠山賞	4年制大学機械系学科卒業者で人 格、学業ともに優秀な学生を表彰	R4.3.25
鈴木 創太	日本設計工学会 2021年度武藤 栄次賞優秀学生賞	設計工学を修得した優秀な学生に対 する表彰	R4.3.25

### 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
渡邊 峻	日本機械学会 若手優秀講演フェロー賞	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	R3.3.31

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
Way Sze Xuen	第 21 回日本伝熱学会東北支部学生発表会 優秀プレゼンテーション賞	弾性熱量効果による冷却装置の冷却性能および熱損失の影響評価に関する研究	R3. 5. 8
周 新武	日本保全学会第 17 回学術講演会 プレゼンテーション賞	電磁パルス音響法を用いた鉄筋コンクリートにおける鉄筋腐食の評価	R3. 7. 8
金井 一樹	日本保全学会第 17 回学術講演会 奨励賞	磁気光学効果を用いた渦電流探傷プローブの開発と評価	R3. 7. 8
木村 周平	日本保全学会第 17 回学術講演会 奨励賞	内面の粗さと曲率を考慮した電磁超音波共鳴法による配管減肉評価	R3. 7. 8
四方 一真	第 53 回流体力学講演会／第 39 回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム 優秀講演賞	遷音速自由飛行する次世代再突入カプセルの流れ場と飛行特性	R3. 8. 3
濱田 真伍	第 25 回データ同化夏の学校 優秀発表賞	データ同化夏の学校演習課題成果発表	R3. 8. 13
大竹 一彦	混相流シンポジウム 2021 ベストプレゼンテーションアワード	高効率二酸化炭素分離吸収に向けたイオン液体静電噴霧に与えるパルス電圧印加効果	R3. 8. 23
向山 泰地	日本機械学会 若手優秀講演フェロー賞	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	R3. 9. 6
角田 陽	第 33 回日本マイクログラフィティ応用学会学術講演会 毛利ポスターセッション最優秀賞	燃料過濃条件における Flame ball の存在可能性に関する数値的検討	R3. 10. 4
田中 陸機	PEFC&E 21 Symposium Student Poster Session, 240th ECS Meeting Third Place Award	Molecular Dynamics Study of Proton Conductivity at an Interface between Nafion and Graphene Sheet	R3. 10. 15
Muhammad Alfiyandy Hariansyah	The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021) Best Presentation Award for Y Student Session	On the Use of a Multilayer Perceptron as an Aerodynamic Performance Approximator in Multi-Objective Transonic Airfoil Shape Optimization	R3. 10. 28
Lucas Ollivier-Lamarque	The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021) Best Presentation Award for Young Researcher	Methodology to Detect Water Uptake in Polymer Materials Using Non - Contact Capacitor Sensor	R3. 10. 28
中山 愛理	The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021) Best Presentation Award for Young Researcher	Polarity Effects of Plasma-Induced Stimuli on Cell Viability	R3. 10. 29

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
中山 愛理	The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021) OS8 Student Best Presentation Award	Polarity Effects of Plasma-Induced Stimuli on Cell Viability	R3.10.29
高橋 伸太郎	The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021) Best Presentation Award for Young Researcher	Experiments and Kinetics for Oxidation and Pyrolysis of Ethyl Methyl Carbonate examined by a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile	R3.10.29
宮内 陽奈	腐食防食学会東北支部講演会 奨励賞	準安定オーステナイト系ステンレス鋼における水素影響の電磁非破壊試験による評価	R3.11.5
薄井 拓巳	日本機械学会第99期流体工学部門講演会 優秀講演表彰	セルロース分散流中のナノ繊維静電配向に関する数値シミュレーション	R3.11.9
瀬戸 顕文	非破壊検査協会2021年度秋季講演大会 新進賞	渦電流試験を用いたCFRP繊維含有率の非破壊評価	R3.11.22
廣瀬 理美	The 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics (AP Biomech 2021) Outstanding Abstract Award	Migration characteristics of Dictyostelium discoideum depending on oxygen environment	R3.12.4
周 新武	IRID シンポジウム 2021～燃料デブリ取り出しに挑む～IV～ 優秀賞	電磁パルス音響法を用いた鉄筋コンクリートにおける鉄筋剥離の評価	R3.12.8
四方 一真	2021年度日本機械学会東北支部 独創研究学生賞	遷音速で自由飛行する物体表面の革新的圧力分布計測技術の研究	R4.3.11
小佐田 一	日本航空宇宙学会北部支部 2022年講演会ならびに第3回再使用型宇宙輸送系シンポジウム 学生賞	アンモニア超音速旅客機における機体成立性検討	R4.3.18

## 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
守谷 修一	Most Downloaded International Journal of Heat and Mass Transfer Articles に選出	Newton's Law of Cooling: Follow up and exploration, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol. 164, (2021), 120544.	R3.4.23
岡島 淳之介	東北大学ディステイングイッシュトリチャー	相変化を伴う流体现象の熱輸送機構の解明と応用	R3.5.1

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
松原 裕樹 小原 拓	Physical Chemistry Chemical Physics の 2021 Hot Articles に選出	Effect of In-Plane Aspect Ratio of Graphene Filler on Anisotropic Heat Conduction in Paraffin/Graphene Composite, Physical Chemistry Chemical Physics, Vol. 23, (2021), pp. 12082-12092.	R3.6.22
椋平 祐輔	東北大学プロミネントリサーチフェロー	圧力・温度自動応答スマート流体による資源開発革命	R3.7.1
徳増 崇	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	R3.10.1

## 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		
		准教授 鈴木 杏奈		
		教授 小宮 敦樹		
		教授 伊賀 由佳	准教授 岡島 淳之介	
		教授 丸田 薫	准教授 中村 寿	
			准教授 三木 寛之	
		教授 内一 哲哉		
		教授 佐藤 岳彦		
		ファインメカニクス	教授 小原 拓	准教授 菊川 豪太
			教授 徳増 崇	
			教授 寒川 誠二	
		航空宇宙工学	教授 大林 茂	准教授 下山 幸治
			教授 小林 秀昭	准教授 早川 晃弘
			教授 永井 大樹	
			教授 伊藤 高敏	
教授 石本 淳				
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	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	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	バイオメカニクス特別講義 I	太田 信
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	グリーンナノテクノロジー	寒川 誠二
工学	地殻構造・エネルギー工学	伊藤 高敏
工学	知的メカノシステム解析学	船本 健一
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・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	ナノ流動学特論	徳増 崇
工学	機械システム保全学特論	内一 哲哉
工学	バイオメカニクス特別講義 II	太田 信
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 II	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	太田 信
医工学	生体機械システム医工学特論	太田 信
医工学	生体流動システム医工学特論	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 29年度	平成 30年度	令和 元年度	令和 2年度	令和 3年度
大学院前期課程	104	116	121	124	124
大学院後期課程	37	39	33	40	46
研究生	13	13	13	9	6
合計	154	168	167	173	176

#### 7.3.2 研究員

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

#### 7.3.3 RA・TA

	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度	令和 2年度	令和 3年度
RA (流体科学研究所)	8	10	2	4	15
RA (卓越した大学院 拠点形成支援補助金)	14	-	-	-	-
合計	22	10	2	4	15

#### 7.3.4 修士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
<b>工学研究科 機械機能創成専攻</b>		
Characteristics of High-Speed Mist Generated by Water Vapor Condensation (水蒸気凝縮により生成した高速ミストの特性)	XIAO YUNCHEN	佐藤 岳彦
細胞応答におけるパルス電流の電氣的条件の影響	石塚 陽樹	佐藤 岳彦
簡略化熱モデルによるキャビテーション抑制パラメータの検討	土山 俊太	伊賀 由佳

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
高速流動場におけるサブクール沸騰の非定常性が伝熱に与える影響	新井 駿作	岡島 淳之介
超臨界二酸化炭素における拡散現象の可視化手法開発と伝熱特性に関する研究	伊藤 春輝	小宮 敦樹
電場印加型フローフォーカシング法におけるナノ繊維配向過程の数値シミュレーション	薄井 拓巳	高奈 秀匡
高温水における非定常キャビテーション流れの熱力学的自己抑制効果に関する研究	大久保 雄真	伊賀 由佳
凝縮および微粒化により発生させた噴霧流の流動特性に関する実験的研究	加藤 通暉	伊賀 由佳
渦電流試験法による再使用ロケットエンジン燃焼室の損傷度の定量的評価	後藤 悠介	内一 哲哉
液体ロケットインデューサ広範囲作動時における旋回キャビテーションの振動特性	近藤 創太	伊賀 由佳
NACA16-012 翼形における境界層特性とキャビテーション消滅現象に関する実験的研究	菅谷 航己	伊賀 由佳
渦電流試験法を用いた CFRP の繊維密度分布の定量的評価	瀬戸 顕文	内一 哲哉
保護熱板法による全放射率計測時の放射特性に関する研究	相馬 光臣	小宮 敦樹
電磁パルス音響法による FRP/金属マルチマテリアル接着接合部の非破壊評価	竹下 直輝	内一 哲哉
微小重力環境における低ルイス数火炎の限界近傍挙動	角田 陽	丸田 薫
高プラントル数流体の温度差マランゴニ対流におけるふく射伝熱の影響評価	富永 大輔	小宮 敦樹
帯電プラズマ誘起気泡の崩壊過程	日塔 開斗	佐藤 岳彦
スーパーリーンバーンエンジンの希薄運転限界拡大に向けた着火・火炎伝播遷移過程解析	平野 芳樹	丸田 薫
セルロース分散液中でのナノ繊維配向に与える電場印加効果	福森 賢	高奈 秀匡
渦電流試験法によるオーステナイト系ステンレス鋼の水素脆化評価	宮内 陽奈	内一 哲哉
伝熱促進に向けたマイクロチャンネル内流動沸騰の流路間相互作用に関する研究	村上 和哉	小宮 敦樹
可視化用ポンプによるキャビテーション不安定現象に関する実験的研究	横井 貴志	伊賀 由佳
圧粉体押出プロセスによる微細結晶粒純 Al バルク材の固相成形技術の開発	渡邊 諒	三木 寛之

(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>		
Growing High-Quality Dielectric Films by Low-Temperature Neutral-Beam Enhanced Atomic Layer Deposition (中性粒子ビーム励起低温原子層堆積法による高品質誘電体膜成長)	GE BEIBEI	寒川 誠二
分子動力学シミュレーションによる水モデルの熱物性再現性に関する研究	田村 双	小原 拓
分子接合によるグラフェンシート間熱輸送促進に関する分子動力学解析	伊藤 豪志	小原 拓
自己組織化マップと統計的機械学習を用いた有機液体材料の熱物性予測	河本 祐樹	菊川 豪太
電場下における鉄内部の炭素輸送現象に関する分子論的解析	北 快理	徳増 崇
フルオロカーボン系熱媒の熱伝導率を支配する分子スケール相互作用に対する分子構造の影響に関する分子動力学的研究	小久保 信佑	小原 拓
フォトンベース量子情報処理のための超伝導共振器加工に関する研究	紺野 太壱	寒川 誠二
SiO <sub>2</sub> 結晶表面近傍における IPA 液膜の物質輸送特性に関する分子動力学的研究	佐藤 大雅	小原 拓
ミリ波対応 GaN HEMT におけるリセスゲート加工に関する研究	澤田 堯廣	寒川 誠二
オイラー液膜モデルを用いた気道壁粘膜における飛沫生成シミュレーション	進藤 有悟	太田 信
バイオテンプレート極限加工により作製した無欠陥ナノ構造による表面濡れ性制御に関する研究	竹内 聡	寒川 誠二
高分子-グラフェンシート界面におけるプロトン輸送現象に関する分子動力学的研究	田中 陸機	徳増 崇
Dissipative Particle Dynamics Simulation of Crosslinked Polymers (架橋高分子材料の散逸粒子動力学シミュレーションのための相互作用パラメータのボトムアップ探索)	李 楷文	菊川 豪太
Molecular Dynamics Approach to Evaluating Solid-Liquid Interface Thermal Resistance Applicable to Wide Range of Surface Morphology (多様な表面形状に対応した分子動力学法による固液界面熱抵抗の評価法)	LI TENG YU	小原 拓
<b>工学研究科 航空宇宙工学専攻</b>		
An Optimization Study of Strake Implementation on a Spaceplane (スペースプレーンに装備するストレーキの最適化に関する研究)	AL FATIH MUHAMMAD HILMI	下山 幸治
低レイノルズ数におけるピッチング翼の非定常流れ場の特性	吉實 優子	永井 大樹

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
機械学習と遺伝的アルゴリズムに基づく航空機の機体構造最適化に関する研究	稲葉 裕太	大林 茂
金属3Dプリンタ製気流噴射弁の構造および表面性状が燃料微粒化ならびに燃焼特性に及ぼす影響	今井 陽介	小林 秀昭
静的空力弾性解析に基づく三次元遷音速翼設計探査	小関 洋佑	大林 茂
高温高圧アンモニア/空気乱流予混合火炎の構造および燃焼特性に関する研究	加野島 竜平	早川 晃弘
LITGSを用いた非燃焼場の温度および速度定量計測に関する研究	近藤 広海	早川 晃弘
動的液膜モデルを付加した自励振動ヒートパイプの数値解析	曾根 航平	永井 大樹
風洞実験デジタルツイン構築を目指したデータ同化による乱流モデルの高精度化	野本 京佑	大林 茂
Aerodynamic Characteristics and Flow Field Analysis of the Next Generation Re-entry Capsule (次世代再突入カプセルの空力特性と流れ場解析)	濱島 優大	永井 大樹
1-m 磁力支持天秤装置による低細長比正方形断面柱の空力特性に関する研究	牧野 麟太郎	大林 茂
低レイノルズ数における柔軟膜翼の非定常流れ場解析	山本 健太郎	永井 大樹
遷音速自由飛行体の表面圧力可視化手法の確立	四方 一真	永井 大樹
超音速流中における気流境界層制御が流れ場および燃焼場に与える影響に関する研究	脇田 陽平	小林 秀昭
気流に平行に磁力支持された円柱による風洞閉塞効果に関する研究	和島 佑樹	大林 茂
<b>環境科学研究科 先進社会環境学専攻</b>		
水圧による断層すべり発生挙動の室内実験による検討	青木 晃司	伊藤 高敏
Low SNR event P-S travel time detection by particle motion analysis (粒子軌跡解析を用いた低SNR地震波のP-S走時時間検出)	孫 静怡	伊藤 高敏
坑井壁面から採取したコアを用いた3次元地殻応力測定法の研究	高久 将吾	伊藤 高敏
<b>情報科学研究科 システム情報科学専攻</b>		
凝固現象を伴う先端ダイカストプロセスに関する先端混相流解析	佐藤 巧実	石本 淳
<b>情報科学研究科 応用情報科学専攻</b>		
Ranque-Hilsch ボルテックスチューブのエネルギー分離メカニズムの研究	山本 泰平	服部 裕司

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
<b>医工学研究科 医工学専攻</b>		
マイクロ流体デバイスを用いた酸素濃度勾配下の乳がん細胞の動態に関する研究	荒武 聖	船本 健一
Sensory Evaluation of 3D Printed PVA-H Blood Vessel Biomodels (3D プリントされた PVA-H 製血管バイオモデルの官能評価)	小林 直裕	太田 信
低酸素・流れ負荷時の血管内皮細胞の動態に関する研究	菅原 竜志	船本 健一
Study of Influence of Vessel Shape on Hemodynamic Parameters (血管形状の血行力学パラメータへの影響に関する研究)	武田 和輝	太田 信
酸素濃度制御マイクロ流体デバイスによる微小血管網の物質透過性の評価	二階堂 正隆	船本 健一

### 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>		
流動刺激型気体性キャビテーションモデルの開発とそれを用いたトルクコンバータの数値解析	薄井 友彦	伊賀 由佳
Study on Ignition and Combustion Characteristics of Weakly Flammable Hydrofluorocarbon Refrigerants (微燃性フッ化炭化水素冷媒の着火・燃焼特性に関する研究)	高橋 伸太郎	丸田 薫
Studies on Oxidation and Reactivity of Hydrocarbons/Biofuels/Ammonia (炭化水素/バイオ燃料/アンモニアの酸化及び反応性に関する研究)	村上 雄紀	中村 寿
<b>工学研究科 航空宇宙工学専攻</b>		
Bayesian Shape Optimisation of Complex Structures under Stability Criteria Applied to Brake Systems (ブレーキシステムに適用される安定性指標に基づく複雑構造のベイズ形状最適化)	PRADEEP MOHANASUNDARAM	下山 幸治
Design Optimisation of Low-Boom Supersonic Transport (低ブーム超音速旅客機的设计最適化のためのサロゲート支援解析フレームワーク)	TIMOTHY MAN SHUI JIM	下山 幸治
Numerical Study of Thermo-Fluid Dynamics Phenomena for Stable Operation of Loop Heat Pipes (ループヒートパイプの安定動作に向けた熱流動現象の数値解析)	安達 拓矢	永井 大樹
平板型自励振動ヒートパイプの伝熱性能および作動液挙動に関する研究	安田 陽介	永井 大樹

## 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・早川 晃弘
	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)	船本 健一
	計算力学	伊藤 高敏
	数値流体力学	高奈 秀匡
	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
	量子力学 I	徳増 崇

## 7.5 社会貢献

令和3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. 下山 幸治：第11回スマートサンプリング講演会、「ベイジアンサロゲートモデリングによる流体解析・設計」, 2021年4月16日, オンライン開催, 参加人数30名.
2. 下山 幸治：日立Astemo(株), 「ベイズ最適化の基礎」, 2021年4月20日, 参加人数5名.
3. 服部 裕司：東北大学数理科学連携研究センター「パターンダイナミクス数理セミナー」, 「周期配列渦の安定性に対する異方性の影響」, 2021年5月7日, オンライン開催, 参加人数20名.
4. 森井 雄飛：東北大学数理科学連携研究センター「パターンダイナミクス数理セミナー」, 「圧縮性流体を考慮した燃焼計算：高効率計算手法の構築とその応用」, 2021年6月4日, オンライン開催, 参加人数3名.
5. 大島 逸平：海洋研究開発機構数理科学・先端技術研究開発センター (MAT) セミナー, 「漁場予測および養殖魚計測に向けた試み」, 2021年6月30日, 参加人数20名.
6. 早川 晃弘：自動車技術会中部支部第2回技術講習会, 「2050年カーボンニュートラルに向けたエネルギーと動力源」, 2021年7月5日～30日, Web開催, 参加人数150名.
7. 小林 秀昭：Society5.0科学博, 「アンモニア燃焼に関する展示およびサイバー展示」, 2021年7月15日～9月5日, 参加人数21,276名.
8. 学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ2021, 「空気の力を体感しよう！ー飛行機はどうして飛ぶの？ー」, 2021年7月18日, オンライン開催, 参加人数60名.
9. 鈴木 杏奈：学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ2021, 「waku×waku温泉を感じよう～語らずにはいられない温泉の恵み～」, 2021年7月18日, オンライン開催, 参加人数22名.
10. 下山 幸治：International Virtual Course on Multidisciplinary Optimization and Machine Learning for Engineering Design (MDOML-2021), 「Classical Optimization Methods: Gradient-based Techniques」, 2021年7月21日, オンライン開催, 参加人数150名.
11. 下山 幸治：International Virtual Course on Multidisciplinary Optimization and Machine Learning for Engineering Design (MDOML-2021), 「How Can Data Help Design? The Data Science and Data Mining Approach」, 2021年8月2日, オンライン開催, 参加人数150名.
12. 中村 寿, 徳増 崇, 船本 健一, 高奈 秀匡：令和3年度みやぎ県民大学大学開放講座「ながれの科学」, 2021年8月27日～9月17日 (4回), オンライン開催, 参加人数51名.
13. 神田 雄貴：超臨界流体部会第20回サマースクール, 「シミュレーション技術の最前線と物性情報に立脚した材料・プロセス設計」, 2021年9月2日, オンライン開催, 参加人数57名.
14. 片平まつり2021, 2021年10月9日, オンライン開催, 参加人数2,059名.
15. 大林 茂：『「富岳」成果創出加速プログラム』第5回HPCものづくり統合ワークショップ, 「ものづくりに活かすデータ同化流体科学」, 2021年10月22日, オンライン開催, 参加人数192名.
16. 小宮 敦樹：令和3年度第21回東北大学出前授業「ペットボトルロケット出前工作授業」, 仙台市立幸町小学校6年生, 2021年11月12日, 参加人数38名.
17. 大林 茂：日本機械学会関西支部第376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」, 2021年11月17日～18日, Web開催, 参加人数40名.
18. 内一 哲哉：第8回公開講座「今、エネルギーを考える」, 2021年11月27日, オンライン開催, 参加人数80名.
19. 高奈 秀匡：プラズマアクチュエータ研究会第8回シンポジウム, 「誘電バリア放電の環境・エネルギー分野への応用展開」, 2022年1月17日, オンライン開催, 参加人数78名.
20. 大林 茂：日本機械学会流体工学部門No. 21-117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」, 2022年1月19日, オンライン開催, 参加人数47名.
21. 服部 裕司：日本機械学会流体工学部門No. 21-117講習会「流体とインフォマティクス」, 「機械学習による乱流モデリング」, 2022年1月19日, オンライン開催, 参加人数47名.



# 参考資料

(令和3年)



## A. 令和3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. H. Takana, K. Yamamoto, T. Makino, M. Kanakubo : Improvement of CO<sub>2</sub> absorption by ionic liquid electrospray, *Europhysics Letters*, Vol. 131, No. 3, (2021), 34002.
2. Miku Ohkura, Hidemasa Takana, Fumio S. Ohuchi, Rei Furukawa : Fabrication of liquid-core fiber-optic structure for large-area CO<sub>2</sub> sensing using ionic liquids, *Journal of Fluid Science and Technology*, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0004.
3. Hidemasa Takana, Nozomi Hara, Takashi Makino, Mitsuhiro Kanakubo : Effect of environmental temperature on CO<sub>2</sub> selective absorption characteristics by ionic liquid electrospray in flow system, *Journal of Electrostatics*, Vol. 114, (2021), 103634.
4. Christophe Brouzet, Nitesh Mittal, Tomas Rosén, Yusuke Takeda, L. Daniel Söderberg, Fredrik Lundell, Hidemasa Takana : Effect of Electric Field on the Hydrodynamic Assembly of Polydisperse and Entangled Fibrillar Suspensions, *Langmuir*, Vol. 37, No. 27, (2021), pp. 8339-8347.
5. Hyeokjun Kang, Jeong-Hwan Oh, Daeun Choi, Hidemasa Takana, Sooseok Choi : Numerical Analysis of Thermal Flow Characteristics Inside Waste Combustion Chamber with Multiple Thermal Plasma Jets, *Applied Science and Convergence Technology*, Vol. 30, No. 6, (2021), pp. 172-175.

#### オリジナル論文(英語以外)

1. 福森賢, 高奈秀匡 : 伸長流動場を用いたナノ繊維配向に与える流路形状効果, 混相流, Vol. 35, No. 1, (2021), pp. 134-141.
2. 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, 電気学会論文誌B, Vol. 141, No. 3, (2021), pp. 280-286.
3. 佐々木亮, 藤野貴康, 高奈秀匡, 小林宏充 : 同軸二重円筒型MHDエネルギー変換装置の発電特性に関する理論解析, 電気学会論文誌B, Vol. 141, No. 10, (2021), pp. 642-648.

#### 国際会議での発表

1. C. A. Bernard, H. Takana, O. Lame, K. Ogawa, J.-Y. Cavallé : Nozzle design for polymer coating by cold spray process, *Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021*, (2021), pp. 37-38.
2. G. Coativy, G. Diguët, K. Yuse, L. Seveyrat, V. Perrin, F. Dalmas, S. Livi, H. Takana, J. Courbon, J.-Y. Cavaille : Role of Charge Carrier Transport in the mechanisms of Polyurethane Actuation, *Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021*, (2021), pp. 69-70.
3. G. Coativy, K. Yuse, G. Diguët, L. Seveyrat, V. Perrin, F. Dalmas, S. Livi, J. Courbon, H. Takana, J. Y. Cavaille : Electroactive polyurethanes: what mechanisms?, *Webinar MECAMAT Groupe de Travail Mecanique des Polymeres*, (2021).
4. Ryo Sasaki, Takayasu Fujino, Hidemasa Takana, Hromitsu Kobayashi : Liquid Metal Flows with MHD Interaction in Rotating Co-axial Cylinder, *Proceedings of the 9th edition of the International Conference on Computational Methods for Coupled Problems in Science and Engineering (COUPLED PROBLEMS 2021)*, IS04B-3, (2021).
5. Jeong-Hwan Oh, Young Hee Lee, Hyeokjun Kang, Tae-Hee Kim, Hidemasa Takana, Sooseok Choi : Numerical Simulation and Optical Emission Spectrometry for Multiple Thermal Plasma Jet, *Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS5-6, (2021), pp. 261-262.
6. Gildas Coativy, Kaori Yuse, Gildas Diguët, Laurence Seveyrat, Veronique Perrin, Florent

- Dalmas, Sebastien Livi, Joel Courbon, Hidemasa Takana, Jean Yves Cavaille : Electroactive Polymers as Actuators: Why Do They Deform?, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS5-15, (2021), pp. 282-284.
7. Heather Wise, Hidemasa Takana, Anthony Dichiara : Multifunctional Hybrid Filaments Comprising Aligned Nanocellulose and Carbon Nanotubes Synthesized by a Field-assisted Flow Focusing Method, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS5-16, (2021), pp. 285-286.
  8. Ryo Sasaki, Takayasu Fujino, Hidemasa Takana, Hiromichi Kobayashi : Large Eddy Simulation of Liquid Metal Flow in Co-axial MHD Energy Conversion Device, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-11, (2021), pp. 726-727.
  9. Nozomi Takeuchi, Masahiro Chiba, Hidemasa Takana : Analysis on Reaction Field in Cavitation Plasma for High-Speed and Eco-Friendly Synthesis of Carbon Catalysts, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CFR-5, (2021), pp. 10-12.
  10. Hiromichi Kobayashi, Hidemasa Takana, Ryo Sasaki, Takayasu Fujino : Study on MHD Phenomena in Co-axial Energy Conversion Device, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-6, (2021), pp. 13-14.
  11. Hyeokjun Kang, Jeong-Hwan Oh, Daeun Choi, Hidemasa Takana, Sooseok Choi : Numerical Analysis on Plasma Torches and Thermal Plasma Reactor for Waste treatment, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-7, (2021), pp. 15-16.
  12. Yukitaka Ishimoto, Aki Oooka, Hidemasa Takana : Simulation Study on Orientation Order Profile in Nanocellulose Mono-fiber Creation Using Flow Focusing, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-19, (2021), pp. 44-45.
  13. Anthony Dichiara, Heather Wise, Hidemasa Takana : Multifunctional hybrid filaments comprising aligned nanocellulose and carbon nanotubes synthesized by a field-assisted flow focusing method, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-20, (2021), pp. 46-47.
  14. Hidemasa Takana, Satoru Fukumori : Effect of Flow-Focusing Channel Geometry on Field-Assisted Alignment of Cellulose Nanofibrils, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-3, (2021), pp. 197-198.
  15. Chrystelle Bernard, Hidemasa Takana, Gildas Diguët, Olivier Lame, Jean-Yves Cavaille, Kazuhiro Ogawa : In-Flight Thermal Gradient of Polymer Particles During Cold Spray Process, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-7, (2021), pp. 205-206.

#### 国内会議での発表

1. 薄井拓巳, 佐藤瞭, 高奈秀匡 : セルロース分散流におけるナノ繊維の電場配向制御特性, 日本機械学会東北支部第56期総会・講演会, 106, (2021).
2. 高奈秀匡 : 機能性流体工学のフロンティア応用, 第89回マテリアルズ・テラリング研究, (2021).
3. 大竹一彦, 高奈秀匡 : 高効率二酸化炭素分離吸収に向けたイオン液体静電噴霧に与えるパルス電圧印加効果, 混相流シンポジウム2021, E0010, (2021).
4. 高奈秀匡 : 呼吸発生装置の開発とマスクによる飛沫の飛散防止効果, 第4回SDGS-ID若手の会, (2021).
5. 佐々木亮, 藤野貴康, 高奈秀匡, 小林宏充 : 層流条件下での同軸二重円筒型MHDエネルギー変換装置の発電特性に関する数値解析, 電気学会新エネルギー・環境研究会, FTE-21-041, (2021).
6. 福森賢, 高奈秀匡 : フローフォーカシング法におけるナノ繊維静電配向効果に関する実験解析, 日本機械学会第99期流体工学部門講演会, OS08-09, (2021).
7. 薄井拓巳, 高奈秀匡 : セルロース分散流中のナノ繊維静電配向に関する数値シミュレーション,

日本機械学会第99期流体工学部門講演会, OS08-10, (2021).

8. 佐々木亮, 藤野貴康, 高奈秀匡, 小林宏充: MHD相互作用下におけるTaylor-Couette流れの三次元数値シミュレーション, 第35回数値流体力学シンポジウム, B01-2, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. Takashi Tokumasu, Hitomi Anzai, Koji Fujita, Kenichi Funamoto, Makoto Hirota, Hisashi Nakamura, Koji Shimoyama, Hidemasa Takana: Preface, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0001.
2. 高奈秀匡: 流動場と電場を重畳したナノ繊維配向制御によるセルロース単繊維の高強度・高靱化, エネルギー・化学・プラントの総合技術誌 (JETI), Vol. 69, No. 4, (2021), pp. 58-61.
3. 高奈秀匡: セルロースナノファイバーを原料とするセルロース単繊維の高強度・高靱性化, 油空圧技術, Vol. 60, No. 7, (2021), pp. 1-5.
4. 高奈秀匡: ナノカーボン・ナノセルロースの分散・配向制御技術 (監修: 野口徹), 第II編第11章交流電場と流動場を組み合わせたCNF配向法, (2021), pp. 242-252, シーエムシー出版.

## 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. Olivier Cochet-Escartin, Mete Demircigil, Satomi Hirose, Blandine Allais, Philippe Gonzalo, Ivan Mikaelian, Kenichi Funamoto, Christophe Anjard, Vincent Calvez, Jean-Paul Rieu: Hypoxia triggers collective aerotactic migration in Dictyostelium discoideum, eLife, Vol. 10, (2021), e64731.
2. Satomi Hirose, Yugo Tabata, Kazuki Sone, Naoyuki Takahashi, Daisuke Yoshino, Kenichi Funamoto: P21-activated kinase regulates oxygen-dependent migration of vascular endothelial cells in monolayers, Cell Adhesion & Migration, Vol. 15, No. 1, (2021), pp. 272-284.
3. Satomi Hirose, Jean-Paul Rieu, Christophe Anjard, Olivier Cochet-Escartin, Haruhisa Kikuchi, Kenichi Funamoto: Aerotaxis and aerokinesis of Dictyostelium discoideum under hypoxic microenvironments, Proceedings of 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society 2021 (EMBC2021), (2021), pp. 1187-1190.

### 国際会議での発表

1. Satomi Hirose, Olivier Cochet-Escartin, Christophe Anjard, Jean-Paul Rieu, Kenichi Funamoto: Reduced oxygen availability triggers aerotaxis and aerokinesis of Dictyostelium, Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021, (2021), pp. 31-32.
2. Ryuji Sugahara, Kenichi Funamoto: Enhanced Collective migration of endothelial cells in the early stage of exposure to low shear stress, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS11-9, (2021), pp. 471-472.
3. Kazuki Sone, Satomi Hirose, Daisuke Yoshino, Kenichi Funamoto: Evaluation of PAK1 localization in vascular endothelial cells by hypoxic stresses using microfluidic devices, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS11-10, (2021), pp. 473-474.
4. Satomi Hirose, Jean-Paul Rieu, Christophe Anjard, Olivier Cochet-Escartin, Kenichi Funamoto: Oxygen gradient under severe hypoxia changes Dictyostelium migration directionality, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS11-16, (2021), pp. 487-488.
5. Satoshi Aratake, Kenichi Funamoto: Evaluation of migration speed of cancer cells by different types of matrices using microfluidic devices, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS11-17, (2021), pp. 489-490.
6. Masataka Nikaido, Tatsuya Osaki, Kenichi Funamoto: Comparison of permeability of 3D microvascular network model under controlled oxygen concentration, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS11-19, (2021), pp. 493-494.

7. Momoko Sato, Mai Inagaki, Yuka Sakamaki, Kenichi Funamoto, Masanori Tachikawa : Reconstruction of 3D human brain microvasculature on a chip using brain endothelial cells, astrocytes and pericytes, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS11-20, (2021), pp. 495-496.
8. Masatsugu Hirano, Hikaru Dalton Yukimura, Katsuhito Yamasaki, Kenichi Funamoto : Elucidation of a blood turbulence using electronic stethoscope, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-71, (2021), pp. 152-153.
9. Misa Kawaguchi, Tomohiro Fukui, Kenichi Funamoto : Numerical study on the inertial migration and effective viscosity in pressure-driven suspension flows including elliptical particles, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-72, (2021), pp. 154-155.
10. Kenichi Funamoto, Eugenia Corvera Poiré : Effects of shear stress on endothelial cell motility, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-73, (2021), pp. 156-157.
11. Yuka Sakamaki, Mai Inagaki, Momoko Sato, Kenichi Funamoto, Masanori Tachikawa : Reconstruction of perfusable human 3D microvasculature on a chip as an evaluation model of cancer cell extravasation and drug transport, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-74, (2021), p. 158.
12. Suguru Miyauchi, Shuta Kosaka, Toshiyuki Hayase, Kenichi Funamoto : Numerical analysis of a blood flow in the left ventricle-aorta system, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-75, (2021), pp. 159-160.
13. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Kenichi Funamoto, Yunchen Xiao, Tomoki Nakajima, and Siwei Liu : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-81, (2021), pp. 171-172.
14. Olivier Cochet-Escartin, Mete Demircigil, Satomi Hirose, Vincent Calvez, Kenichi Funamoto, Christophe Anjard, Jean-Paul Rieu : Modelling self-organization by oxygen with reaction-diffusion models, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-14, (2021), pp. 221-222.
15. Satomi Hirose, Jean-Paul Rieu, Kenichi Funamoto : Migration characteristics of Dictyostelium discoideum depending on oxygen environment, Proceedings of the 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics (AP Biomech 2021), AB-07, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 酒巻祐花, 稲垣舞, 佐藤桃子, 船本健一, 立川正憲 : マイクロ流体デバイスを用いた灌流性を有する三次元ヒト微小血管網の再構築, 日本薬剤学会第36年会, P-053, (2021).
2. 廣瀬理美, Jean-Paul Rieu, 船本健一 : 低酸素負荷による細胞性粘菌の運動性増進に関する評価, 日本機械学会第33回バイオエンジニアリング講演会, 1S1-13, (2021).
3. 曾根一輝, 廣瀬理美, 吉野大輔, 船本健一 : 酸素濃度依存性を有する血管内皮細胞の遊走におけるPAK1の活性化の評価, 日本機械学会第33回バイオエンジニアリング講演会, 1S1-22, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. Takashi Tokumasu, Hitomi Anzai, Koji Fujita, Kenichi Funamoto, Makoto Hirota, Hisashi Nakamura, Koji Shimoyama, Hidemasa Takana : Preface, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0001.

### 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. Gaoyang Li, Haoran Wang, Mingzi Zhang, Simon Tupin, Aike Qiao, Youjun Liu, Makoto Ohta, Hitomi Anzai : Prediction of 3D Cardiovascular hemodynamics before and after coronary artery bypass surgery via deep learning, Communications Biology, Vol. 4, (2021), 99.

2. Mingzi Zhang, Simon Tupin, Hitomi Anzai, Yutaro Kohata, Masaaki Shojima, Kosuke Suzuki, Yoshihiro Okamoto, Katsuhiro Tanaka, Takanobu Yagi, Soichiro Fujimura, Makoto Ohta, on behalf of the CFD-BIO study group : Implementation of computer simulation to assess flow-diversion treatment outcomes: systematic review and meta- analysis, *Journal of NeuroInterventional Surgery*, Vol. 13, No. 2, (2021), pp. 164-170.
3. Nadia Shaira Shafii, Ryuhei Yamaguchi, Ahmad Zahran Md Khudzari, Gaku Tanaka, Atsushi Saitoh, Makoto Ohta, and Kahar Osman : Hemodynamic and Flow Recirculation Effect on Rupture Prediction of Middle Cerebral Artery Aneurysm, *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, Vol. 79, No. 1, (2021), pp. 1-16.
4. Mingzi Zhang, Jinlong Liu, Haibo Zhang, David I. Verrelli, Qian Wang, Liwei Hu, Yujie Li, Makoto Ohta, Jinfen Liu, and Xi Zhao : CTA-based non-invasive estimation of pressure gradients across a CoA: a validation against cardiac catheterization, *Journal of Cardiovascular Translational Research*, Vol. 14, No. 5, (2021), pp. 873-882.
5. Yujie Li, Yuuya Yoneyama, Haruo Isoda, Masaki Terada, Takafumi Kosugi, Takashi Kosugi, Mingzi Zhang, and Makoto Ohta : Haemodynamics in a patient-specific intracranial aneurysm according to experimental and numerical approaches: A comparison of PIV, CFD and PC-MRI, *Technology and Health Care*, Vol. 29, No. 2, (2021), pp. 253-267.
6. Tomoaki Yamazaki, Gaku Tanaka, Ryuhei Yamaguchi, Yodai Okazaki, Hitomi Anzai, Fujimaro Ishida, Makoto Ohta : Numerical Simulation of Flow Behavior in Basilar Bifurcation Aneurysms Based on 4-Dimensional Computed Tomography Angiography, *World Journal of Mechanics*, Vol. 11, No. 4, (2021), pp. 71-82.
7. Kazuto Takashima, Yuta Ikeda, Kiyoshi Yoshinaka, Makoto Ohta, Koji Mori, Naoki Toma : Evaluation of Contact Force between Aneurysm Model and Coil for Embolization of Intracranial Aneurysms, *Journal of Neuroendovascular Therapy*, Vol. 15, No. 4, (2021), pp. 233-239.
8. Mingzi Zhang, Simon Tupin, Yujie Li, Makoto Ohta : Association between aneurysmal haemodynamics and device microstructural characteristics after flow-diversion treatments with dual stents of different sizes: a numerical study, *Frontiers in Physiology, section Computational Physiology and Medicine*, Vol. 12, (2021), 663668.
9. Zhang M., Li Y., Sugiyama S., Verrelli D. I., Matsumoto Y., Tominaga T., Qian Y., Tupin S., Anzai H., Ohta M. : Incomplete stent expansion in flow-diversion treatment affects aneurysmal haemodynamics: a quantitative comparison of treatments affected by different severities of malapposition occurring in different segments of the parent artery, *International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering*, Vol. 37, No. 7, (2021), e3465.
10. Simon Tupin, Kei Takase, Makoto Ohta : Experimental analysis of pressure and flow alterations during and after insertion of a Multilayer Flow Modulator into an AAA model with incorporated branch, *CardioVascular and Interventional Radiology*, Vol. 44, No. 8, (2021), pp. 1251-1259.
11. Makoto Ohta : Emerging Technologies for Heart Diseases, *Technology and Health Care*, Vol. 29, No. 5, (2021), pp. 1047-1048.
12. Hitomi Anzai, Rolf Stämpfli, Adriano Wang-Leandro, Luciano F. Boesel, Shelley Kemp, Rene M. Rossi, Agnieszka A. Karol, Makoto Ohta, Henning Richter : Assessment of the thermal outcome during steam-pulse ablation for sheep tissue, *Thermal Science and Engineering Progress*, Vol. 25, (2021), 100966.
13. Yujie Li, Mingzi Zhang, Simon Tupin, Kohei Mitsuzuka, Toshio Nakayama, Hitomi Anzai, Makoto Ohta : Flush Flow Behaviour Affected by the Morphology of Intravascular Endoscope: A Numerical Simulation and Experimental Study, *Frontiers in Physiology*, Vol. 12, (2021), 733767.
14. Ryuhei Yamaguchi, Naoki Ikeya, Nadia Shafii, Kahar Osman, Atsushi Saito, Gaku Tanaka, Makoto Ohta : Frequency Characteristics of Elastic Patient-Specific Aneurysm Model,

Summer Biomechanics, Bioengineering, and Biotransport Conference, 111B, (2021).

15. Naofumi Ohtsu, Hiroki Taniho, Kasumi Tate, Zi Wang, Makoto Ohta : Biological Responses on a Surface-Modified Nitinol Alloy through the Anodization Technique, Proceedings of Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sedai, OS10-1, (2021), pp. 438-439.
16. Kazuyoshi Jin, Ko Kitamura, Shunji Mugikura, Naoko Mori, Makoto Ohta, Hitomi Anzai : Evaluation of Normalization Methods in a Cerebral Artery Atlas for Automatic Labeling, International Mechanical Engineering Congress and Exposition (IMECE2021), IMECE2021-71097, (2021).

#### オリジナル論文（英語以外）

1. 清水康智, 于凱鴻, 吉田洋, 益田泰輔, 庄島正明, 松永忠雄, Tupin Simon, 芳賀洋一, 新井史人, 原田香奈子, 太田信 : 血管内治療用臨床トレーニングのためのBionic-Vasculatureの開発とその評価, CI研究, Vol. 43, No. 2, (2021), pp. 81-87.

#### 国際会議での発表

1. M. Ohta, V. Fridrici : Tribology for health devices: 15 years of collaboration between Tohoku University (Ohta lab) and ECL (LTDS), Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021, (2021), pp. 29-30.
2. Y. Kohata, H. Anzai, M. Decroocq, S. Rit, C. Frindel, M. Ohta : Virtual Angiography System as a Platform for Blood Flow estimation, Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021, (2021), pp. 33-34.
3. M. Decroocq, E. Maury, G. Lavoué, C. Frindel, M. Ohta : Structured hexahedral meshing of a physiological model of vessel n- furcation for computational fluid dynamics, Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021, (2021), pp. 53-54.
4. Z. Wang, H. Anzai, Y. Kojima, N. K. Putra, J.-P. Rieu, N. Ohtsu, H. Taniho, M. Ohta : Endothelial cells distribution after the flow exposure experiment, Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021, (2021), pp. 55-56.
5. Hitomi Anzai, Gaoyang Li, Keiichiro Shiraishi, Makoto Ohta : Deep leaning network for predicting cardiovascular hemodynamics, Abstract for Biofluids 2021 “Biofluid Symposium” , (2021).
6. Hiroto Ota, Kazuto Takashima, Yoichi Haga, Makoto Ohta, Chenming Dai, Masaaki Shojima : Parametric Study of Device Insertion Simulator for Endovascular Treatment, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS9-4, (2021), pp. 417-419.
7. Takuya Oishi, Kazuto Takashima, Kiyoshi Yoshinaka, Kaihong Yu : Relationship between Contact Force and Catheter Movement in Aneurysm Model, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS9-5, (2021), pp. 420-422.
8. Yujie Li, Mingzi Zhang, Makoto Ohta : Simulation of Aneurysmal Haemodynamics after Flow-Diversion Treatment: Modelling the Flow-Diverting Stent as a Porous Medium, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS9-8, (2021), pp. 429-430.
9. Kazuki Takeda, Hitomi Anzai, Mingzi Zhang, Wang Haoran, Ai Kajiyama, Makoto Ohta : Assessing of the Relationship between WSS and TAV for Disturbed Flow on the Geometry of AVF for Hemodialysis, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS9-9, (2021), pp. 431-432.
10. Yugo Shindo, Shunji Mugikura, Naoko Mori, Takaaki Akaike, Tetsuro Matsunaga, Makoto Ohta, Hitomi Anzai : Numerical Simulation in Lower Airway Using Eulerian Wall Film Model: Influence of Mucus Viscosity on Droplet Generation, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS9-10, (2021), pp. 433-435.
11. Simon Tupin, Mingzi Zhang, Yujie Li, Makoto Ohta : Dual-Stent Microstructural Characteristics and their Impact on Intra-Aneurysmal Haemodynamics, Proceedings of the

- Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS14-1, (2021), pp. 558-559.
12. Naoki Takeshita, Tetsuya Uchimoto, Sho Takeda, Toshiyuki Takagi, Hiroyuki Kosukegawa, Mitsuo Hashimoto, Diguit Gildas Alan Erwan : Investigation of The Acoustic Propagation to Detect the Defect in Multi-materials by Electromagnetic Pulse-induced Acoustic Testing (EPAT), Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-40, (2021), pp. 803-804.
  13. Akifumi Seto, Tetsuya Uchimoto, Sho Takeda, Hiroyuki Kosukegawa, Toshiyuki Takagi, Mitsuo Hashimoto : Detection of Foreign Matter inside CFRP by Eddy Current Testing, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-45, (2021), pp. 813-814.
  14. Yusuke Tsuboko, Yoshihiro Okamoto, Makoto Ohta : Development of a Novel Arterial Lesion Vessel Model for Pulsatile Cerebrovascular Circulatory Simulation, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-76, (2021), pp. 161-162.
  15. Gaku Tanaka, Ryuhei Yamaguchi, Naoki Ikeya, Nadia S. Shafii, Hitomi Anzai, Kahar Osman and Makoto Ohta : Effect of Wall Property on Frequency Characteristics of Full-Scale Cerebral Aneurysm Model, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-77, (2021), pp. 163-164.
  16. Hanbing Zhang, Shiliang Chen, Yu Zhang, Aike Qiao, Hongfang Song, Wenyu Fu, Hitomi Anzai, Makoto Ohta : Algorithm for Mimicking Dynamic Corrosion Procedure of Biodegradable Stents, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-78, (2021), pp. 165-166.
  17. P. C. Astuto Santosa, Narendra Kurnia Putra, Bonfilio Nainggolan, Suprijanto, Makoto Ohta, Hitomi Anzai : Investigations on Different Boundary Conditions to the Intravascular Flow Conditions, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-88, (2021), pp. 188-189.
  18. Zi Wang, Narendra Kurnia Putra, Hitomi Anzai, Naofumi Ohtsu, Yukiko Kojima, Hanif Saifurrahman, Makoto Ohta : Endothelial Cell Distribution within Gap between Two Stent Struts after Flow Exposure, Proceedings of UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium 2021, (2021).
  19. Kotaro Daibo, Naohiro Kobayashi, Muhammad Shiddiq Sayyid Hashuro, Hiroyuki Kosukegawa, Kaihong Yu, Makoto Ohta : Establishment of a method for creating partially different blood vessel models, Proceedings of UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium 2021, (2021).
  20. Yutaro Kohata, Hitomi Anzai, Makoto Ohta : Estimation of Blood Flow in a Stent using Time Intensity Curve Analysis, Proceedings of UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium, (2021).
  21. Naohiro Kobayashi, Hiroyuki Kosukegawa, Makoto Ohta : Friction Measurement of 3D Printed Material for Blood Vessel Biomodels, Proceedings of UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium 2021, (2021).
  22. Fangjia Pan, Naoko Mori, Shunji Mugikura, Hitomi Anzai, Makoto Ohta : Influences brought by different wall shear stress analysis on curved vessels, Proceedings of UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium, (2021).
  23. Muhammad Shiddiq Sayyid Hashuro, Makoto Ohta, Simon Tupin : Poly-Vinyl Alcohol Hydrogel (PVA-H) Ultrasound Phantom: PIV Feasibility for ground truth, Proceedings of UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium 2021, (2021).
  24. Makoto Ohta : Computer simulation, flow chamber and biomodel for development of medical devices, Proceedings of UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium 2021, (2021).
  25. R. Yamaguchi : Interesting phenomena in elastic cerebral aneurysm and notification in PIV measurement, Proceedings of UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium 2021, 11, (2021).

26. Hiroto Ota, Kazuto Takashima, Yoichi Haga, Makoto Ohta, Masaaki Shojima : Development of Device Insertion Simulator for Endovascular Treatment Parametric Study, Proceedings of 9th International Symposium on Applied Engineering and Sciences (SAES2021), (2021).
27. Fangjia Pan, Naoko Mori, Shunji Mugikura, Hitomi Anzai, Makoto Ohta : Influence of flow rate estimation at vertebral arteries on basilar artery wall shear stress, The 11th Asian-pacific conference on Biomechanics (AP Biomech 2021), (2021).
28. Hitomi Anzai, Gaoyang Li, Keiichiro Shiraishi, Makoto Ohta : Prediction of cardiovascular hemodynamics based on arterial geometries: deep learning application for fluid dynamics, Abstract for the 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics (AP Biomech 2021), (2021).
29. R. Yamaguchi, N. Shafii, M. Ohta : Effect of wall property on flow instability of patient-specific middle, The 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics (AP Biomech 2021), PP1-21, (2021).
30. Z. Wang, N. K. Putra, H. Anzai, H. Taniho, N. Ohtsu, Y. Kojima, M. Ohta : Evaluation of endothelialization enhancement by anodization stent surface treatment, The 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics (AP Biomech 2021), PP2-25, (2021).
31. J. Mulianny, N. K. Putra, Nugraha, T. Kinoshita, M. Ohta, H. Anzai : Exploration of intravenous microcatheter tip design effects on the segmental adrenal venous sampling procedure, The 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics (AP Biomech 2021), PP2-27, (2021).
32. M. S. S. Hashuro, S. Tupin, A. Totsuka, T. Song, K. Daibo, N. K. Putra, M. Ohta : Particle image velocimetry feasibility on transparent ultrasound PVA hydrogel phantom with scatterers, The 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics (AP Biomech 2021), PP2-29, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 神容慶, 北村洸, 太田信, 安西眸, 麦倉俊司, 森菜緒子 : 脳血管確率アトラスに基づく脳血管自動ラベル付けプログラムの開発 (第1報, 中心線に基づく確率アトラスのラベル付け精度の評価), 第54回日本生体医工学会東北支部大会, ME-1-6, (2021).
2. 戴晨鳴, 吉田洋, 鶴岡典子, 于凱鴻, 庄島正明, 高嶋一登, 太田信, 太田寛人, 芳賀洋一 : センサ搭載血管モデルを用いた評価システム, 第54回日本生体医工学会東北支部大会, ME-2-2, (2021).
3. Hayata Koike, Muhammad Shiddiq Sayyid Hashuro, Naohiro Kobayashi, Simon Tupin, Hiroyuki Kosukegawa, Atsushi Totsuka, Makoto Ohta : Evaluation of physical properties of bio model materials for ultrasonography in application to PVA-H 3D printer, 日本機械学会東北支部第56期総会・講演会, 124, (2021).
4. 竹下直輝, 内一哲哉, 武田翔, 橋本光男, 高木敏行, 小助川博之 : 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における接合特性の評価, 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発表資料集, (2021).
5. 進藤有悟, 森奈緒子, 麦倉俊司, 赤池孝章, 松永哲郎, 太田信, 安西眸 : オイラー液膜モデルを用いた下気道モデルの飛沫シミュレーション~第一報臨界せん断応力に関する検討~, 統計数理研究所・東北大学流体科学研究所・材料高等研究所合同ワークショップ, (2021).
6. 白石敬一郎, 太田信, 安西眸, リーガオヤン : 点群データを用いた血流予測ネットワークの予測精度に対する血管座標の影響, 第60回日本生体医工学会大会, 生体医工学, Vol. Annual159, Abstract, (2021), p. 510.
7. 太田信 : 生体モデルの研究開発と国際標準化, 日本機械学会第33回バイオエンジニアリング講演会, 2C3-02, (2021).
8. 安西眸, 太田信 : 数値流体解析を用いた気道内飛沫生成シミュレーション, 第4回SDGs-ID若手の会, (2021).
9. 太田信, 安西眸, 小林光 : 萩ホール内の流れ解析 (冬と夏の違い), 第4回SDGs-ID若手の会, (2021).
10. 小島有紀子, 王子, Narendra Kurnia Putra, 大津直史, 安西眸, 太田信 : ステント表面内皮化に対する流れ負荷実験の有用性, 2021年度東北大学金属材料研究所共同研究ワークショップ・

日本バイオマテリアル学会東北ブロック講演会, (2021).

11. 池谷直紀, 山崎智皓, 田中学, 太田信, 山口隆平: 変形を伴う患者固有の実形状中大脳動脈瘤内流れの挙動, 日本機械学会2021年度年次大会予稿集, J021-14, (2021).
12. 竹下直輝, 内一哲哉, 武田翔, 高木敏行, 小助川博之, Gildas Diguët, 橋本光男: 電磁パルス音響探傷法 (EPAT) によるマルチマテリアルにおける接着接合の評価, 日本非破壊検査協会2021年度秋季講演大会講演概要集, 非接触計測2, (2021), pp. 3-4.
13. 瀬戸顕文, 内一哲哉, 武田翔, 小助川博之, 高木敏行, 渡邊健, 漆山雄太, 土山友輔: 渦電流試験を用いたCFRP 繊維含有率の非破壊評価, 日本非破壊検査協会2021年度秋季講演大会講演概要集, 電磁気応用健全性評価1, (2021), pp. 149-150.
14. 安西眸, 太田信, 庄島正明, 藤村宗一郎, 八木高伸: 広めたい! 血流CFDの環, 第37回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術集会, S9-5, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. Takashi Tokumasu, Hitomi Anzai, Koji Fujita, Kenichi Funamoto, Makoto Hirota, Hisashi Nakamura, Koji Shimoyama, Hidemasa Takana: Preface, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0001.
2. 小助川博之, 内一哲哉, 高木敏行: 渦電流を用いたCFRPの繊維欠陥の非破壊検査, 非破壊検査, Vol. 70, No. 10, (2021), pp. 437-443.

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

##### オリジナル論文 (英語)

1. Hiroki Tameike, Aiko Yakeno, Shigeru Obayashi: Influence of small wavy roughness on flat plate boundary layer natural transition, Journal of Fluid Science and Technology (JFST), Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0008.
2. Masahide Kuwata, Yoshiaki Abe, Sho Yokota, Taku Nonomura, Hideo Sawada, Aiko Yakeno, Keisuke Asai, and Shigeru Obayashi: Flow characteristics around extremely low fineness-ratio circular cylinders, Physical Review Fluids, Vol. 6, No. 5, (2021), 054704 (14 pp).
3. Aiko Yakeno: Drag reduction and transient growth of a streak in a spanwise wall-oscillatory turbulent channel flow, Physics of Fluids, Vol. 33, No. 6, (2021), 065122.
4. Aiko Yakeno, Shigeru Obayashi: Propagation of stationary and traveling waves in a leading-edge boundary layer of a swept wing, Physics of Fluids, Vol. 33, No. 9, (2021), 094111.
5. Potsawat Boonjaipetch, Koji Shimoyama, Shigeru Obayashi: Parametric Study on Waverider Configurations at Low-supersonic Speed for Low-boom Supersonic Transport, Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol. 64, No. 6, (2021), pp. 325-334.
6. Ryoichi Yoshimura, Kento Suzuki, Aiko Yakeno, Shigeru Obayashi, Ryota Kikuchi: Case Analysis and Large Eddy Simulation of Clear Air Turbulence Encountered over North of Tokyo, Japan, December 16, 2014, 2021 AMS Annual Meeting, (2021).
7. Shigeru Obayashi, Taku Nonomura, Keisuke Asai: An Overview of MSBS Activities at Tohoku University, 2021 AIAA SciTech Forum and Exposition, (2021).
8. Hiroyuki Okuizumi, Kasumi Sasaki, Yasufumi Konishi, Shigeru Obayashi: Aerodynamic Characteristics of Turbojet Measured with 1-m Magnetic Suspension and Balance System, 2021 AIAA SciTech Forum and Exposition, AIAA 2021-1871, (2021).

##### 国際会議での発表

1. Masatoshi Horiguchi, Yuji Saito, Taku Nonomura, Keisuke Asai, Hideo Sawada, Yasufumi Konishi, Hiroyuki Okuizumi, Shigeru Obayashi: A new position and attitude measurement method for complex shape models with non-circular cross section in magnetic suspension and balance system, AIAA Scitech 2021 Forum, AIAA 2021-0728, (2021).
2. Shigeru Obayashi, Takashi Misaka, Aiko Yakeno, Ryota Kikuchi: Digital-Twin Fluid

- Engineering, IEEE CYBCONF, (2021).
3. Shota Morita, Aiko Yakeno, Christophe Bogey, Shigeru Obayashi : Modal approach for extracting flow structure related to the subsonic jet noise generation, Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021 (Online), (2021), pp. 87–88.
  4. Yoshiaki Abe, Shugo Date, Keiichi Shirasu, Hikaru Takami, Tomonaga Okabe, Shigeru Obayashi : Optimum Structure Design of Aircraft Wings Using Carbon Fiber Reinforced Plastics (CFRPS), EUROGEN2021, (2021).
  5. Shigeru Obayashi, Takashi Misaka, Aiko Yakeno, Ryota Kikuchi : Data Assimilation for Engineering Design and Operation, EUROGEN2021, (2021).
  6. Shigeru Obayashi : Application of Data Assimilation to Aviation Safety, 22nd International Conference on Fluid Power and Electromechanical Control Engineering (ICFPMCE) (Online), (2021).
  7. Aiko Yakeno, Shigeru Obayashi : Traveling-wave propagation in the swept leading-edge boundary layer at high Reynolds number, Book of Abstracts of 25th International Congress of Theoretical and Applied Mechanics (ICTAM), 0105884-MS01, (2021), pp. 88–89.
  8. H. Okuizumi, H. Sawada, Y. Konishi, S. Obayashi, K. Asai : Position Sensing Method for Rotating Sphere in 1-m Magnetic Suspension and Balance System, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai (Online), OS6-2, (2021), pp. 293–298.
  9. R. Makino, Y. Wajima, M. Horiguchi, H. Okuizumi, K. Asai, S. Obayashi : Measurements of Aerodynamic Characteristics of Square-Cylinder Models with Low Fineness Ratio Using 1.0-m Magnetic Suspension and Balance System, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai (Online), OS6-7, (2021), pp. 310–311.
  10. S. Kawamata, Y. Kawamoto, S. Nara, T. Nohara, S. Takahashi, S. Obayashi : Multiphase Flow Simulation of Non-Newtonian Fluids including Many Solid Particles through Corrugated Tube, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai (Online), OS20-33, (2021), pp. 785–786.
  11. Y. Inaba, S. Date, H. M. Alfandy, Y. Abe, K. Shimoyama, T. Okabe, S. Obayashi : Optimization of Structural Layout for Composite Aircraft Wings, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai (Online), OS20-37, (2021), pp. 793–795.
  12. D. Sasaki, R. Naganuma, K. Mizumoto, T. Akasaka, M. Okamoto, S. Takahashi, K. Shimoyama, S. Obayashi : Experimental and Computational Study on Unsteady Aerodynamic Characteristics of Heaving Corrugated Wings, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-45, (2021), pp. 99–100.
  13. S. Hamada, A. Yakeno, S. Suzuki, S. Obayashi, B. Nugroho : Transition delay and drag reduction mechanism by designed surface roughness, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-47, (2021), pp. 104–105.
  14. Kazuya Tajiri, Aiko Yakeno, Shahriar Alam, Shingo Hamada : Study of Shock Wave-Particles Interaction, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-48, (2021), pp. 106–107.
  15. T. Ishide, T. Arai, Y. Okada, H. Izumi, K. Shimoyama, S. Obayashi : Development of a small birdlike high-performance flying robot, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-57, (2021), pp. 125–126.
  16. S. Morizawa, R. Sakai, R. Kikuchi, H. Kaneku, S. Obayashi : Realization of a roadable aircraft to connect Okinawa’s remote island, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-58, (2021), pp. 127–128.
  17. S. Nara, S. Kawamata, Y. Kawamoto, S. Takahashi, T. Nohara, S. Obayashi : Numerical

- Simulation of Non-Newtonian Flow including Multiple Particles, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-59, (2021), pp. 129-130.
18. H. Yamashita, B. Kern, T. Ukai, R. Iura, T. Misaka, S. Obayashi : Sonic-boom Calculation of a Realistic North Atlantic Flight, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-60, (2021), pp. 131-132.
  19. C. Lai, Z. Huang, S. Feng, Y. Li, Q. Yu, S. Obayashi : Aerodynamic Drag Optimization of CAERI Aero Model based on P\_B Experimental Design, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-61, (2021), pp. 133-134.
  20. S. Morita, A. Yakeno, C. Bogey, S. Obayashi : Mode Decomposition Method for Extracting Characteristic Structures Related to the Subsonic Jet Noise Generation, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), OS22-12, (2021), pp. 217-218.
  21. Shigeru Obayashi, Aiko Yakeno, Makoto Hirota, Yuki Ide, Naoko Tokugawa : Computational Laminar Flow Technology, 12th Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology (APISAT 2021), (Online), (2021).
  22. Shigeru Obayashi : Towards Ideal Aircraft-Structure Design with Carbon Fiber Reinforced Thermoplastics (CFRTPs), ECCOMAS Thematic Workshop on Computational Multi-Physics, Multi-Disciplinary and Multi-Data - CM3 Methods and Tools for Aeronautics Design, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 四方一真, 田中直樹, 高橋幸一, 小川俊宏, 大谷清伸, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦 : 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, 2020年度衝撃波シンポジウム, 1B2-2, (2021).
2. 大谷清伸, 小川俊広, 阿部淳, 中川敦寛 : 多層網媒体干渉による衝撃波圧力低減に関する研究, 2020年度衝撃波シンポジウム, 2A4-3, (2021).
3. モデレータ : 李家 賢一, パネリスト : 高野滋, 巽重文, 大林茂, 上野真 : 【パネルディスカッション1】 with コロナ社会における航空科学技術の進む道, 日本航空宇宙学会第52期年会講演会 (オンライン), (2021).
4. 稲葉裕太, 伊達周吾, HARIANSYAH Muhammad Alfiyandy, 阿部圭晃, 高見光, 下山幸治, 岡部朋永, 大林茂 : 複合材航空機の主翼設計における構造部材配置の最適化, 第53回流体力学講演会 / 第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム2021 (オンライン), 2A04, (2021).
5. 井浦玲伊, 鶴飼孝博, 山本敦史, Hiroshi Yamashita, Bastian Kern, 三坂孝志, 大林茂 : 気象データを基にした実在大気によるソニックブームの伝播解析, 第53回流体力学講演会 / 第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム2021 (オンライン), 2B08, (2021).
6. 長橋昌平, 夏目雄太, 鹿田侑右, 佐々木大輔, 松島紀佐, 大林茂 : ブロック構造型直交格子の抵抗計算における深層学習を用いた後流領域推定, 第53回流体力学講演会 / 第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム2021 (オンライン), 3A01, (2021).
7. 川俣柊介, 川本裕樹, 奈良祥太郎, 野原徹雄, 高橋俊, 大林茂 : 非ニュートン流体の数値解析における圧力-流量特性を再現するモデルの開発と応用, 混相流シンポジウム2021, E0064, (2021).
8. 石出忠輝, 新井太一郎, 泉源, 山崎渉, 下山幸治, 大林茂, 劉浩 : 鳥の主翼構造を規範とした羽ばたき翼空力特性の調査, 日本機械学会2021年度年次大会 (オンライン), J021-11, (2021).
9. 川俣柊介, 川本裕樹, 奈良祥太郎, 野原徹雄, 高橋俊, 大林茂 : 複雑な形状を有する管の内部を流れる非ニュートン流体解析, 日本機械学会第34回計算力学講演会, 111, (2021).
10. 大林茂 : ものづくりに活かすデータ同化流体科学, 「富岳」成果創出加速プログラム第5回HPCものづくり統合ワークショップ, (2021).
11. 吉村僚一, 伊藤純至, 鈴木健斗, Patrick Antonio Schittenhelm, 焼野藍子, 大林茂 : 2020年12月30日に発生した乱気流事例のasucaによるLES解析およびフライトシミュレーション, 第23回非静力学モデルに関するワークショップ(NHM2021) (オンライン), (2021).

12. 奥泉寛之, 澤田秀夫, 小西康郁, 大林茂, 浅井圭介: 1-m磁力支持天秤装置を用いた回転する球の風洞実験法の開発, 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, B-7-4, (2021).
13. 大林茂: データ同化流体科学のすすめ, 第14回スーパーコンピューティング技術産業応用シンポジウム (オンライン), (2021).
14. 高橋俊, 永田貴之, 水野裕介, 野々村拓, 大林茂: 衝撃波負荷により移動する2球体に生じる非定常抵抗低減効果, 第35回数値流体力学シンポジウム (オンライン), (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 三坂孝志, 大林茂: データ同化技術の工学設計への応用その1, 機械の研究, Vol. 73, No. 5, (2021), pp. 329-333.
2. 三坂孝志, 大林茂: データ同化技術の工学設計への応用その2, 機械の研究, Vol. 73, No. 6, (2021), pp. 413-421.
3. 李家賢一, 高野滋, 巽重文, 大林茂, 上野真: パネルディスカッション「withコロナ社会における航空科学技術の進む道」, 日本航空宇宙学会誌, Vol. 69, No. 9, (2021), pp. 285-292.
4. 大林茂, 千葉一永, 下山幸治, 三坂孝志: 機械工学とインフォマティクス (設計情報学, 代替モデリング, データ同化からの概観), 設計工学, Vol. 56, No. 11, (2021), pp. 539-545.
5. 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.20-93講習会「流体とインフォマティクス」, (2021).
6. 大林茂: フルードインフォマティクス2.0, 日本機械学会関西支部第376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), (2021).
7. 大林茂, 三坂孝志, 加藤博司, 菊地亮太: データ同化流体科学: 流動現象のデジタルツイン, クロスセクショナル統計シリーズ10, 272頁, (2021), 共立出版.
8. 大林茂: 2.1.18 計算工学, JST研究開発の俯瞰報告書環境・エネルギー分野(2021年), (2021), pp. 398-411, CRDS国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター.

### 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. Daiki Kurihara, Joseph P. Gonzales, Steven L. Claucherty, Hideki Kiritani, Koji Fujita, Aleksandar Jemcov, Hiroki Nagai, Hirotaka Sakaue: Sub-millimeter resolution pressure measurement on free flight model at Mach 1.5 using novel non-intrusive optical technique, *Experimental Thermal and Fluid Science*, Vol. 120, (2021), 110243.
2. Koji Fujita, Kakeru Kurane, Koichi Takahashi, Hiroki Nagai: Effects of Propeller Position and Rotation Direction on the Ishii Wing at a Low Reynolds Number, *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences*, Vol. 64, No. 1, (2021), pp. 22-30.
3. Y. Egami, Y. Hasegawa, A. Matsuda, T. Ikami, H. Nagai: Ruthenium-based fast-responding pressure-sensitive paint for measuring small pressure fluctuation in low-speed flow field, *Measurement Science and Technology*, Vol. 32, No. 2, (2021), 24003.
4. Shuichi Hiramatsu, Masayuki Anyoji, Koji Fujita, Hiroki Nagai, Akira Oyama, Hiroyuki Kato: Aeroelastic deformation measurement of Martian airplane for high-altitude flight experiment using stereophotogrammetry, *Engineering Research Express*, Vol. 3, No. 1, (2021), 015035.
5. 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, (2021), pp. 228-235.
6. Masayuki Anyoji, Daiju Numata, Hiroki Nagai, Keisuke Asai: Supersonic Ejector-Driving System under Low Pressure: A Performance Evaluation, *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences*, Vol. 64, No. 3, (2021), pp. 156-164.
7. Tomoki Inoue, Yu Matsuda, Tsubasa Ikami, Taku Nonomura, Yasuhiro Egami, Hiroki Nagai: Data-driven approach for noise reduction in pressure-sensitive paint data based on modal expansion and time-series data at optimally placed points, *Physics of Fluids*, Vol. 33, No. 7, (2021), 077105.

8. Tsubasa Ikami, Koji Fujita, Hiroki Nagai, Daisuke Yorita : Measurement of boundary layer transition on oscillating airfoil using cntTSP in low-speed wind tunnel, Measurement Science and Technology, Vol. 32, No. 7, (2021), 075301.
9. Makiko Ando, Atsushi Okamoto, Hiroki Nagai : Start-up and Heat Transfer Characteristics of Oscillating Heat Pipe with Different Check Valve Layouts, Applied Thermal Engineering, Vol. 196, (2021), 117286.
10. Masato Yamagishi, Yusuke Yahagi, Masanori Ota, Yusuke Hirose, Shinsuke Udagawa, Tatsuro Inage, Shigeya Kubota, Koji Fujita, Kiyonobu Ohtani, Hiroki Nagai : Quantitative density measurement of wake region behind reentry capsule (Improvements in accuracy of 3D reconstruction by evaluating the view-angle of measurement system), Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 3, (2021), JFST0021.
11. Xinyu Chang, Takuya Adachi, Kimihide Odagiri, Hiroyuki Ogawa, Hiroki Nagai : Development of Cryogenic loop heat pipe for deep space mission, Proceedings of International Conference on Environmental Systems 2021, ICES-2021-111, (2021).
12. Kosei Matsubara, Kohei Sone, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Numerical Simulation of Heat Transport Characteristics of CFRP embedded Oscillating Heat Pipes for Space Applications, Proceedings of International Conference on Environmental Systems 2021, ICES-2021-167, (2021).
13. Rin Asato, Takuya Adachi, Hiroki Nagai, Shun Okazaki, Atsushi Okamoto : Parametric Study for Vapor-Liquid Separation in Evaporator of Two-Phase Mechanical pump Fluid Loop System for Lunar and Planetary Exploration, Proceedings of International Conference on Environmental Systems 2021, ICES-2021-174, (2021).
14. Tanaka Hiroto, Nagai Hiroki, Fujita Koji : Development of an advanced thermal mathematical model construction method for spacecraft using artificial neural networks, Proceedings of International Conference on Environmental Systems 2021, ICES-2021-178, (2021).
15. Hiroki Nagai, Hiroto Tanaka, Satoshi Kajiyama, Hosei Nagano, Kenichiro Sawada, Kan Matsumoto, Yuya Shimoda : On-orbit demonstration of Advanced Thermal Control Devices using JAXA Rapid Innovative payload demonstration SatellitE-2 (RAISE-2), Proceedings of International Conference on Environmental Systems 2021, ICES-2021-361, (2021).

#### オリジナル論文（英語以外）

1. 間宮一誠, 藤田昂志, 永井大樹 : インフレータブル翼を用いた超小型火星飛行機の初期概念設計, 日本航空宇宙学会論文集, Vol. 69, No. 1, (2021), pp. 16-23.
2. 田中寛人, 三坂孝志, 藤田昂志, 永井大樹 : Assisted Ensemble Kalman Filterを用いた伝熱状態推定手法の提案, 日本機械学会論文集, Vol. 87, No. 898, (2021), 21-00010.
3. 伊神翼, 藤田昂志, 永井大樹, 松田佑, 江上泰宏 : 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, 可視化情報学会論文集, Vol. 41, No. 6, (2021), pp. 11-20.
4. 藤田昂志, 久保大輔, 大山聖, 永井大樹 : 光学式モーションキャプチャ法による慣性センサの精度評価法, 航空宇宙技術, Vol. 20, (2021), pp. 101-104.

#### 国際会議での発表

1. T. Ikami, K. Fujita, H. Nagai, D. Yorita : Response Evaluation of cntTSP for Detection of Dynamic Boundary Layer Transition in Low-Speed Wind Tunnel, Proceedings of AIAA Scitech 2021 Forum, AIAA 2021-0329, (2021).
2. Joseph Gonzales, Daiki Kurihara, Hiroki Nagai, Hirotaka Sakaue, Aleksandar Jemcov : Validation of Sub-millimeter Resolution Pressure Measurement on Free Flight Model Mach 1.5, Proceedings of AIAA Scitech 2021 Forum, AIAA 2021-0871, (2021).
3. K. Fujita, K. Takahashi, H. Nagai : Permeable membrane wing characteristics at Reynolds number order of 10,000, Proceedings of AIAA Scitech 2021 Forum, AIAA 2021-1086, (2021).
4. A. Yamaguchi, R. S. Golani, K. Fujita, H. Nagai : Experimental Investigation on Aerodynamic Performance of Coaxial Rotor at Low Reynolds Numbers, Proceedings of AIAA Scitech 2021 Forum, AIAA 2021-1308, (2021).
5. S. Sekimoto, K. Fujita, K. Fujii : Flow-Control Experiment around Half-Span Wing Model

- for DBD-PA Application on xxsUAV, Proceedings of AIAA Scitech 2021 Forum, AIAA 2021-1944, (2021).
6. Kohei Sone, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Comparison between closed-end oscillating heat pipe and closed-loop oscillating heat pipe by numerical calculation, Proceedings of Joint 20th International Heat Pipe Conference and 14th International Heat Pipe Symposium, 228, (2021).
  7. Tsubasa Ikami, Koji Fujita, Hiroki Nagai, Yu Matsuda, Yasuhiro Egami : Dynamic Mode Decomposition Analysis of Karman Vortex Structure Measured by Unsteady PSP - Investigation of Effect of Sampling Frequency on Spatio-Temporal Features -, Proceedings of 19th International Symposium on Flow Visualization, (2021).
  8. Tomoki Inoue, Yu Matsuda, Tsubasa Ikami, Taku Nonomura, Yasuhiro Egami, Hiroki Nagai : PSP denoising method based on POD and LASSO regression, Proceedings of 19th International Symposium on Flow Visualization, (2021).
  9. M. Yamagishi, J. Narayama, M. Ota, Y. Hitose, S. Udagawa, T. Inage, K. Yomo, K. Fujita, K. Ohtani, H. Nagai : Reconstruction of density around a flying sphere in the ballistic range 1, Proceedings of 19th International Symposium on Flow Visualization, Session 13-6, (2021).
  10. Xinyu Chang, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Numerical Analysis of Two-Phase Mechanically Pumped Fluid Loop for Thermal Control of Electric Aircraft Motors, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, GS1-7, (2021), pp. 90-92.
  11. Yoshikatsu Furusawa, Keiich Kitamura, Hiroki Nagai : Numerical Study on Mach Number Effects of Propeller on Propeller-Wing Interaction, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-1, (2021), pp. 698-700.
  12. Kentaro Yamamoto, Tsubasa Ikami, Koichi Takahashi, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Unsteady Flow Field around Flexible-membrane Wing at Low Reynolds Number, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-6, (2021), pp. 712-713.
  13. Masayuki Nomura, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Consideration of Suppression of Self-excited Oscillation by Different Re-entry Capsule Shapes, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-10, (2021), pp. 724-725.
  14. Yuko Yoshizane, Tsubasa Ikami, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Understanding of Flow-Field of Pitching Airfoil at Low Reynolds Number, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-14, (2021), pp. 732-733.
  15. Kohei Sone, Kosei Matsubara, Kento Watanebe Koji Fujita, Hiroki Nagai : Effect of the Number of turns in Closed-End Oscillating Heat Pipe, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-48, (2021), pp. 821-822.
  16. Kento Watanabe, Kohei Sone, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Start-up Characteristics of Oscillating Heat Pipes with Hydrophobic Channel, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-49, (2021), pp. 823-824.
  17. Kazuma Yomo, Naoki Tanaka, Koichi Takahashi, Toshihiro Ogawa, Kiyonobu Ohtani, Koji Fujita, Hiroki Nagai, Kazuhiko Yamada : Aerodynamic Characteristics and Flow Field of Free-flight Re-entry Capsules, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-52, (2021), pp. 830-831.
  18. Yudai Hamashima, Tsubasa Ikami, Koichi Takahashi, Koji Fujita, Hiroki Nagai, Kazuhiko Yamada : Low-speed aerodynamic testing of next-generation re-entry capsule for deep space exploration, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-54, (2021), pp. 834-835.
  19. Kosei Matsubara, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Effect of Anisotropic Thermal Conductivity of CFRP on Heat Transport Performance of Oscillating Heat Pipe, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-61, (2021), pp.

848-849.

20. Hiroto Tanaka, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Thermal state estimation via artificial neural network for spacecraft systems, Proceedings of 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-62, (2021), pp. 850-851.
21. Tomoki Inoue, Yu Matsuda, Tsubasa Ikami, Taku Nonomura, Yasuhiro Egami, Hiroki Nagai : Proposal of a Noise Reduction Method for Pressure-Sensitive Paint Data Using Mathematical Optimization, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-33, (2021), pp. 73-74.
22. Keiich Kitamura, Yoshikatsu Furusawa, Tsubasa Ikami, Koji Fujita, Hiroki Nagai : Propeller Slipstream /Main Wing Aerodynamic Interaction for Mars Airplane, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-34, (2021), pp. 75-76.
23. H. Nagai, K. Yomo, K. Fujita, D. Kurihara, J. Gonzales, H. Sakaue : Development of pressure distribution measurement technique for free flight next generation re-entry capsule, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-35, (2021), pp. 77-78.
24. Hiroki Nagai, Hiroto Tanaka, Takashi Misaka : Establishment of High-accuracy Analysis Method of Spacecraft Thermal System using Data Assimilation (3), Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-36, (2021), pp. 79-80.
25. Kimihide Odagiri, Masaru Saijo, Kenichiro Sawada, Tomihiro Kinjo, Yuki Akizuki, Keisuke Shinozaki, Hiroyuki Ogawa, Hosei Nagano, Xinyu Chang, Hiroki Nagai : Development of a thermal-vacuum chamber for study on cryogenic heat transfer device, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-37, (2021), pp. 81-82.
26. Seoeum Han, Bok Jik Lee, Michiko Ahn Furudate, Kazuma Yomo, Hiroki Nagai : Numerical Study on Transonic Flow Characteristics over Return Capsules, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-38, (2021), pp. 83-84.
27. Michiko Ahn Furudate, Minji Jo, Bok Jik Lee, Kazuma Yimo, Yudai Hamashima, Hiroki Nagai : Numerical simulation of flowfields over Mars entry capsules III, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-39, (2021), pp. 85-86.
28. H. Nakamura, S. Horie, M. Kanazaki, K. Fujita, H. Nagai : Numerical Investigation: Influence of Propeller Wake on Mars Exploration Airplane's Stability, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-40, (2021), pp. 87-88.
29. M. Yamagishi, J. Narayama, S. Sato, M. Ota, Y. Hirose, K. Yomo, K. Fujita, K. Ohtani, H. Nagai : Quantitative Density Measurement of Wake Region behind reentry capsule, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-41, (2021), pp. 89-90.
30. Yuki Kawamoto, Shun Takahashi, Shuusuke Kawamata, Shotaro Nara, Hiroki Nagai : Two-Phase Flow Simulation of Heat Pipe Using Sharp-Interface Level Set Method with Phase Change, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-42, (2021), pp. 91-92.
31. Keisuke Otsuka, Shuonan Dong, Yinan Wang, Koji Fujita, Hiroki Nagai, Kanjuro Makihara : Nonlinear Aeroelastic Analysis Coupling Unsteady Vortex Lattice Method and Strain-Based Beam Formulation, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-62, (2021), pp. 135-136.

#### 国内会議での発表

1. 日出間純, 愿山(岡本)郁, 笠羽康正, 栞原聡文, 久米篤, 永井大樹, 橋本博文, 稻富裕光 : 植

- 物の微小重力下における太陽光影響評価に向けたISS曝露部搭載型植物培養器 (Plant-BioCube Unit) の開発に関する進捗状況, 第35回宇宙環境利用シンポジウム, (2021).
2. 四方一真, 田中直樹, 高橋幸一, 小川俊宏, 大谷清伸, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 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, 2020年度衝撃波シンポジウム, 1B2-2, (2021).
  3. 田中寛人, 藤田昂志, 永井大樹: Deep Neural Networkを用いた熱数学モデルのコリレーション, 日本航空宇宙学会北部支部2021年講演会, (2021).
  4. 野村将之, 藤田昂志, 永井大樹: 再突入カプセル形状の違いが動特性に及ぼす影響の風洞試験による評価, 日本航空宇宙学会北部支部2021年講演会, (2021).
  5. 山本健太郎, 李本茂, 藤田昂志, 永井大樹: 超小型火星飛行機のための柔軟膜翼の空力特性, 日本航空宇宙学会北部支部2021年講演会, (2021).
  6. 吉實優子, 伊神翼, 藤田昂志, 永井大樹: 低レイノルズ数における石井翼型の空力特性に対する圧縮性の影響, 日本航空宇宙学会北部支部講演会論文集, JSASS-2021-H029, (2021).
  7. 濱島優大, 伊神翼, 高橋幸一, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 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, 日本航空宇宙学会北部支部2021年講演会, (2021).
  8. 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概念検討, 日本航空宇宙学会北部支部2021年講演会, (2021).
  9. 小林達矢, 藤田昂志, 永井大樹: 誘電エラストマアクチュエータを用いた膜翼による空力特性の向上に関する基礎研究, 日本航空宇宙学会北部支部2021年講演会, (2021).
  10. 川本裕樹, 奈良祥太郎, 高橋俊, 永井大樹: 液膜内部伝熱解析に向けたレベルセット法に基づく相変化解析手法の開発, 第58回日本伝熱シンポジウム論文集, A321, (2021).
  11. 常新雨, 小田切公秀, 安達拓矢, 小川博之, 永井大樹: 宇宙機用極低温ループヒートパイプの設計試作とその評価, 第58回日本伝熱シンポジウム論文集, E212, (2021).
  12. 松原幸世, 藤田昂志, 永井大樹: CFRP埋込型自励振動ヒートパイプの熱輸送性能に関する数値シミュレーション, 第58回日本伝熱シンポジウム論文集, E224, (2021).
  13. 安田陽介, 鍋島史花, 堀内敬介, 永井大樹: 自励振動ヒートパイプの流路断面形状による伝熱性能比較, 第58回日本伝熱シンポジウム論文集, E232, (2021).
  14. 曾根航平, 藤田昂志, 永井大樹: 数値計算による非ループ型自励振動ヒートパイプのターン数による影響の調査, 第58回日本伝熱シンポジウム論文集, E233, (2021).
  15. 山本健太郎, 伊神翼, 高橋幸一, 藤田昂志, 永井大樹: 低レイノルズ数における柔軟膜翼の非定常流れ場のPIV解析, 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム講演集, JSASS-2021-2037, (2021).
  16. 伊神翼, 林孝亮, 藤田昂志, 永井大樹: 低レイノルズ数下でのプロペラ後流中における主翼表面上の非定常流れ場の解明, 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム講演集, JSASS-2021-2044-F/A, (2021).
  17. 山口敦士, 藤田昂志, 高橋幸一, 永井大樹: 低レイノルズ数における同軸反転ロータの空力性能に対するアスペクト比とレイノルズ数の影響, 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム講演集, JSASS-2021-2045-F/A, (2021).
  18. 濱島優大, 伊神翼, 高橋幸一, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 次世代再突入カプセルの低速飛行時の空力特性とその流れ場, 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム講演集, JSASS-2021-2101-F, (2021).
  19. 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: 遷音速自由飛行する次世代再突入カプセルの流れ場と飛行特性, 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム講演集, JSASS-2021-2102-F, (2021).
  20. 野村将之, 藤田昂志, 永井大樹: 遷音速での自励振動を軽減する再突入カプセルの実験的評価, 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム講演集, JSASS-2021-2103-F, (2021).
  21. 安田陽介, 鍋島史花, 堀内敬介, 永井大樹: 中性子ラジオグラフィによる自励振動ヒートパイプ内部の作動液挙動の可視化, 日本混相流シンポジウム2021講演論文集, E0016, (2021).
  22. 曾根航平, 松原幸世, 永井大樹, 安田陽介, 鍋島史花: 管断面形状の違いによる自励振動ヒートパイプの性能に関する数値解析, 日本混相流シンポジウム2021講演論文集, E0019, (2021).

23. 松原幸世, 曾根航平, 永井大樹, 安田陽介, 鍋島史花: 扁平管往復曲げ構造を有する自励振動ヒートパイプの熱輸送性能に関する数値解析, 日本混相流シンポジウム2021講演論文集, E0063, (2021).
24. 田中寛人, 藤田昂志, 永井大樹: 人工ニューラルネットワークを用いた熱システム状態推定におけるセンサ配置評価, 日本機械学会2021年度年次大会予稿集, J063-06, (2021).
25. 山田和彦, 高柳大樹, 小野稜介, 中尾達郎, 丸祐介, 小澤宇志, 永田靖典, 永井大樹, 高橋裕介: はやぶさ型カプセルの遷音速・低速域における空力安定性評価, 2021年度大気球シンポジウム, (2021).
26. 大山聖, 永井大樹, 安養寺正之, 岡本正人, 金崎雅博, 高野敦, 安部明雄, 満武勝嗣, 得竹浩: 第2回火星飛行機高々度飛行試験MABE2の準備状況その3, 2021年度大気球シンポジウム講演論文集, (2021), II. 1.
27. 四方一真, 高橋幸一, 小川俊広, 大谷清伸, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 自由飛行する再突入カプセルの空力特性とその流れ場, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4246-2E13, (2021).
28. 野村将之, 藤田昂志, 永井大樹: 再突入カプセルの形状の違いによる自励振動抑制の一考察, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4247-2E14, (2021).
29. 永井大樹, 田中寛人, 梶山聡史, 水谷琢志, 石崎拓也, 富岡孝太, 長野方星, 松本貫, 下田優弥, 澤田健一郎: 軽量・無電機型高機能熱制御デバイスの軌道上実証(3), 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4492-3I07, (2021).
30. 大山聖, 藤田昂志, 安部明雄, 安養寺正之, 金崎雅博, 高野敦, 得竹浩, 永井大樹: 火星飛行機の第2回高々度飛行試験MABE-2の概要, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4575-4B02, (2021).
31. 藤田昂志, 安部明雄, 安養寺正之, 金崎雅博, 高野敦, 得竹浩, 永井大樹, 大山聖: 火星飛行機の第2回高々度飛行試験MABE-2の結果速報, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4575-4B03, (2021).
32. 田中寛人, 藤田昂志, 大山聖, 永井大樹: 火星飛行機の第2回高々度飛行試験MABE-2の機体システム熱解析結果速報, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4575-4B05, (2021).
33. 田中寛人, 伊神翼, 曾根航平, 濱島優大, 武田浩平, 金子賢人, 四方一真, 松原幸世, 小林達矢, 大川真生, 藤田昂志, 永井大樹: 1Uのキューブサットから展開する超小型火星飛行機概念設計及び火星までの軌道設計, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4575-4B11, (2021).
34. 金崎雅博, 谷口翔太, 堀江史郎, 安養寺正之, 岡本正人, 藤田昂志, 永井大樹, 大山聖: MABE-2の空力計測結果と飛行試験を支えた空力技術, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4576-4B04, (2021).
35. 永井大樹: 火星の飛行探査の現状とこれから, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4578-4B01, (2021).
36. 安部明雄, 塚原直樹, 藤田昂志, 永井大樹, 大山聖: 火星飛行機の第2回高々度飛行試験MABE-2の航法誘導制御系について, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4578-4B06, (2021).
37. 梶山聡史, 水谷琢志, 石崎拓也, 富岡孝太, 長野方星, 永井大樹, 田中寛人, 松本貫, 下田優弥, 澤田健一郎, 町田洋弘, 松本一昭: 高機能熱制御デバイスATCDの熱真空試験評価, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4647-4H06, (2021).
38. 伊神翼, 林孝亮, 藤田昂志, 永井大樹: 低レイノルズ数におけるプロペラ後流が引き起こす主翼表面上の非常流れ場の考察, 第59回飛行機シンポジウム論文集, JSASS-2021-5011, (2021).
39. 藤田昂志, 西村練, 伊神翼, 山口敦士, 永井大樹: 火星ヘリ用同軸反転ローター間の非常流れ場, 第59回飛行機シンポジウム論文集, JSASS-2021-5113, (2021).
40. 古澤善克, 北村圭一, 永井大樹: プロペラ・固定翼空力干渉においてプロペラの翼端マッハ数変化が与える影響の数値解析, 第59回飛行機シンポジウム, 1B-03, (2021).
41. 永井大樹: 低乱熱伝達風洞における感圧・感温塗料計測技術の実用化, 第17回学際領域における分子イメージングフォーラム, (2021).
42. 玉熊慎太郎, 四方一真, 小川俊広, 藤田昂志, 永井大樹: 陽極酸化アルミ被膜型感圧塗料を用

- いた衝撃波通過時の非定常圧力分布計測, 第17回学際領域における分子イメージングフォーラム, P2, (2021).
43. 窪田航陽, 井上智輝, 伊神翼, 江上泰広, 永井大樹, 松田佑: 数理最適化手法を用いた感圧塗料計測法のデータ後処理手法の開発, 第17回学際領域における分子イメージングフォーラム, P2, (2021).
  44. 片山哲, 松田佑, 伊神翼, 江上泰広, 永井大樹: 構造化光を用いた感圧塗料計測法の提案, 第17回学際領域における分子イメージングフォーラム, P2, (2021).
  45. 伊神翼, 藤田昂志, 永井大樹: cntTSPのカーボンナノチューブ層におけるポリマの影響, 第17回学際領域における分子イメージングフォーラム, P6, (2021).
  46. 四方一真, 細野陽太, 藤田昂志, 永井大樹: 遷音速自由飛行体の表面圧力分布計測のための参照画像群の構築, 第17回学際領域における分子イメージングフォーラム, P17, (2021).
  47. 大川真生, 伊神翼, 藤田昂志, 永井大樹: 低レイノルズ数におけるプロペラ後流の通過に同期した翼面上剥離渦の形成, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).
  48. 細野陽太, 四方一真, 小川俊広, 大谷清伸, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: パリステックレンジを用いた深宇宙探査用サンプルリターンカプセルの空力特性とその流れ場, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).
  49. 西村練, 大川真生, 伊神翼, 藤田昂志, 永井大樹: 火星ヘリコプタ用同軸反転ロータの空力特性とその流れ場, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).
  50. 中村晴香, 堀江史郎, 金崎雅博, 藤田昂志, 永井大樹: 火星探査航空機縦安定性へのプロペラ後流の影響, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).
  51. 梶山聡史, 水谷琢志, 石崎拓也, 富岡孝太, 長野方星, 永井大樹, 田中寛人, 松本貫, 下田優弥, 澤田健一郎, 町田洋弘, 松本一昭: 高機能熱制御デバイスATCDの地上試験評価, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).
  52. 横内岳史, 常新雨, 永井大樹, 小川博之, 小田切公秀, 長野方星: 重力アシスト型極低温ループヒートパイプの起動試験, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).
  53. 濱島優大, 野村将之, 永田麻王, 高橋幸一, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 深宇宙探査用サンプルリターンカプセルの遷音速における空力特性とその流れ場, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).
  54. 高坂菜央, 片桐優太郎, 檜山仁, 山岸雅人, 廣瀬裕介, 太田匡則, 野村将之, 藤田昂志, 大谷清伸, 永井大樹: 飛翔体模型近傍領域の高精度密度計測, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).
  55. 小田切公秀, 常新雨, 永井大樹, 小川博之: 宇宙用マルチエバポレータ型極低温ループヒートパイプの設計検討, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. Takashi Tokumasu, Hitomi Anzai, Koji Fujita, Kenichi Funamoto, Makoto Hirota, Hisashi Nakamura, Koji Shimoyama, Hidemasa Takana: Preface, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0001.
2. 井上智輝, 松田佑, 伊神翼, 野々村拓, 江上泰広, 永井大樹: 数理最適化を用いたPSP画像におけるノイズ除去, 精密工学会誌, Vol. 87, No. 7, (2021), pp. 610-613.

## 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. K. Ishitsuka, Y. Kobayashi, N. Watanabe, Y. Yamaya, E. Bjarkason, A. Suzuki, T. Mogi, H. Asanuma, T. Kajiwara, T. Sugimoto, and R. Saito: Bayesian and neural network approaches to estimate deep temperature distribution for assessing a supercritical geothermal system: Evaluation using a numerical model, Natural Resources Research, Vol. 30, No. 5, (2021), pp. 3289-3314.
2. Suzuki, A., Miyazawa, M., Minto, J. M., Tsuji, T., Obayashi, I., Hiraoka, Y., Ito, T.: Flow estimation solely from image data through persistent homology analysis, Scientific Reports, Vol. 11, (2021), 17948.
3. Y. Feng, L. Chen, Y. Kanda, A. Suzuki, A. Komiya, and S. Maruyama: Numerical analysis

of gas production from large-scale methane hydrate sediments with fractures, *Energy*, Vol. 236, (2021), 121485.

4. A. Suzuki and K. Bahr : New Waku-Waku Lifestyle in Hot Springs to Connect Gaps between Urban and Rural Areas, *Proceedings of World Geothermal Congress 2020+1*, (2021).
5. A. Suzuki, M. Konno, K. Watanabe, K. Inoue, S. Onodera, J. Ishizaki, and T. Hashida : Machine learning for input parameter estimation in geothermal reservoir modeling, *Proceedings of World Geothermal Congress 2020+1*, (2021).

#### 国際会議での発表

1. A. Suzuki, J. Cui, S. Uehara, T. Ito : Size dependence of nano-/microparticles flowing through fracture structures, *Proc. 46th Stanford Geothermal Workshop*, (2021).
2. A. Suzuki : Fracture networks and community networks for co-creation of geothermal resources utilization, *GeoScience & GeoEnergy Webinars*, (2021).
3. K. Bahr, R. Boutilier, and A. Suzuki : Artificial intelligence and future of social license, *CIMVTL21*, (2021).
4. A. Suzuki : Topological data analysis for flow in fractured rocks, *RIMS Workshop Mathematical methods for the studies of flow, shape, and dynamics*, (2021).
5. A. Patsoukis Dimou, A. Suzuki, H. Mense, J. Maes, and S. Geiger : 3D printing-based microfluidics for geosciences, *Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS14-2, (2021), pp. 560-561.
6. K. Goto, A. Suzuki, J. Minto, and T. Ito : Topological data analysis for mass tracer transport in fracture networks, *Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS14-5, (2021), pp. 567-568.
7. J. Maes, and A. Suzuki : Modelling core scale: Investigation of multiscale porosity using 3D printed micromodels, *Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021)*, Sendai, CRF-14, (2021), pp. 33-34.
8. A. Suzuki, and J. Minto : Data-driven modelling of flow in complex structures, *Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021)*, Sendai, CRF-15, (2021), pp. 35-36.
9. E. K. Bjarkason, R. Nicholson, O. J. Maclaren, and A. Suzuki : Verification of novel parameterization methods for uncertainty quantification of geothermal reservoir models, *Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021)*, Sendai, CRF-16, (2021), pp. 37-39.
10. A. Suzuki : Geothermal reservoir modeling combined with leading-edge technologies, *UT PGE Graduate Seminar Series*, (2021).
11. A. Suzuki : Advancement of geothermal reservoir engineering, *Geological Colloquium winter semester 2021/22*, (2021).

#### 国内会議での発表

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).
2. 鈴木杏奈 : パーシステントホモロジーを用いた地下き裂岩体内の流動・輸送挙動評価, 研究集会「データ駆動型解析で推し進める変動帯ダイナミクス研究の深化」, (2021).
3. 山口碧, 鈴木杏奈, E. Bjarkason, 今野恵, 橋田俊之 : 持続的地熱開発のための還元に伴う温度履歴を活用した貯留層評価に関する基礎的研究, *日本機械学会東北支部第56期総会・講演会*, 123, (2021).
4. 中山大輔, 鈴木杏奈, 渡邊則昭, 中村謙吾, 駒井武 : マイクロモデル可視化実験による岩石内トレーサー移行挙動の解明, *2021年度資源・素材学会東北支部総会・春季大会*, (2021).
5. 竹森達也, 鈴木杏奈, 窪田ひろみ, 増田俊太郎, K. Bahr : データ駆動型エージェントベースモデルを用いた地熱開発の社会受容性の時間発展, *日本地熱学会令和3年学術講演会講演要旨集*, (2021), p. 76.
6. 設楽悠太, 竹森達也, 窪田ひろみ, 土屋範芳, 鈴木杏奈 : 地熱エネルギーの社会受容性における地域特性分析, *日本地熱学会令和3年学術講演会講演要旨集*, (2021), p. 77.

7. 嶋章裕, 石塚師也, 林為人, E. K. Bjarkason, 鈴木杏奈: 深層学習を用いた地熱系シミュレーションのパラメータ推定および多次元尺度構成法による教師データの評価, 日本地熱学会令和3年学術講演会講演要旨集, (2021), p. 115.
8. 長谷川諒, 鈴木杏奈, 伊藤高敏, 稗貫峻一, 窪田ひろみ: テレワークと温泉熱利用による環境負荷低減効果の評価: 鳴子地域のケーススタディ, 日本地熱学会令和3年学術講演会講演要旨集, (2021), p. 126.
9. アパリシオ オスマニ, 岡本敦, 鈴木杏奈, 土屋範芳: エルサルバドルの地熱地帯における比抵抗構造と深部温度分布を推定するための機械学習アプローチ, 日本地熱学会令和3年学術講演会講演要旨集, (2021), p. 154.
10. 鈴木杏奈, 長谷川諒, 稗貫峻一, 窪田ひろみ, 伊藤高敏: アフターコロナの働き方はこれだ! 温泉地域テレワークによる環境負荷提言効果の検証, 第8回東北大学若手研究者アンサンブルワークショップ, (2021).
11. 鈴木杏奈: 地熱貯留層モデリングのための構造と流れの関係の探索, 日本情報地質学会シンポジウム2021, (2021).

## 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. Koji Shimoyama, Yoshio Sato, Jun Onodera, and Jun Liu: Measurement-based Strategies for High-Fidelity Thermo-Fluid Dynamics Simulation of an Automotive Heat Exchanger, *Journal of Fluid Science and Technology*, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0006.
2. Arash Mohammadi, Koji Shimoyama, Mohammad Sadeq Karimi, and Mehrdad Raisee: Efficient Uncertainty Quantification of CFD Problems by Combination of Proper Orthogonal Decomposition and Compressed Sensing, *Applied Mathematical Modelling*, Vol. 94, (2021), pp. 187-225.
3. Lavi R. Zuhail, Kemas Zakaria, Pramudita Satria Palar, Koji Shimoyama, and Rhea Patricia Liem: Polynomial Chaos-Kriging with Gradient Information for Surrogate Modeling in Aerodynamic Design, *AIAA Journal*, Vol. 59, No. 8, (2021), pp. 2950-2967.
4. Pradeep Mohannasundaram, Frédéric Gillot, Sébastien Besset, and Koji Shimoyama: Multi-References Acquisition Strategy for Shape Optimization of Disc-Pad Like Mechanical Systems, *Structural and Multidisciplinary Optimization*, Vol. 64, No. 4, (2021), pp. 1863-1885.
5. Potsawat Boonjaipetch, Koji Shimoyama, Shigeru Obayashi: Parametric Study on Waverider Configurations at Low-supersonic Speed for Low-boom Supersonic Transport, *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences*, Vol. 64, No. 6, (2021), pp. 325-334.
6. Timothy M. S. Jim, Ghifari A. Faza, Pramudita S. Palar, and Koji Shimoyama: Bayesian Optimization of a Low-Boom Supersonic Wing Planform, *AIAA Journal*, Vol. 59, No. 11, (2021), pp. 4514-4529.
7. Pramudita Satria Palar, Kemas Zakaria, Lavi Rizki Zuhail, Koji Shimoyama, and Rhea Patricia Liem: Gaussian Processes and Support Vector Regression for Uncertainty Quantification in Aerodynamics, 2021 AIAA Science and Technology Forum and Exposition (AIAA SciTech 2021), AIAA 2021-0181, (2021).
8. Yuki Sano, Yuji Akai, Takumi Takahashi, Keisuke Ishii, Kichinosuke Fukuhara, Takeo Kobayashi, and Koji Shimoyama: Construction of New MBD Process for Valve Train That Realizes Multi-Functional and High-Performance Optimal Design in a Short Time, SAE World Congress Experience (WCX) Digital Summit, SAE Technical Paper 2021-01-0683, (2021).
9. Muhammad Hilmi Al Fatih, Koji Shimoyama, and Kazumasa Kamisori: An Optimization Study of Strake Implementation on a Spaceplane, 2021 AIAA Aviation and Aeronautics Forum and Exposition (AIAA AVIATION Forum), AIAA 2021-3039, (2021).

### オリジナル論文 (英語以外)

1. 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: 多目的設計探査

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, 自動車技術会論文集, Vol. 52, No. 1, (2021), pp. 13-18.

#### 国際会議での発表

1. Frédéric Gillot, Pradeep Mohanasundaram, Sébastien Besset, and Koji Shimoyama : Shape Optimization with Respect to Mechanical Stability Criteria, Proceedings of the LyonSE&N & ElyT Global Workshop 2021, (2021), pp. 77-78.
2. Muhammad Alfiyandy Hariansyah and Koji Shimoyama : On the Use of a Multilayer Perceptron as an Aerodynamic Performance Approximator in Multi-Objective Transonic Airfoil Shape Optimization, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai (Online), OS20-24, (2021), pp. 754-763.
3. Y. Inaba, S. Date, H. M. Alfyandy, Y. Abe, K. Shimoyama, T. Okabe, S. Obayashi : Optimization of Structural Layout for Composite Aircraft Wings, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai (Online), OS20-37, (2021), pp. 793-795.
4. Pramudita Satria Palar, Lavi Rizki Zuhail, and Koji Shimoyama : Shapley Effects with Polynomial Chaos for Global Sensitivity Analysis in Aerodynamics, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-43, (2021), pp. 93-96.
5. Akbar Mohammadi-Ahmar, Arash Mohammadi, Mehrdad Raisee, and Koji Shimoyama : Uncertainty Quantification of CFD Problems by Combination of Sparse Polynomial Chaos Expansion, Proper Orthogonal Decomposition and Kriging, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-44, (2021), pp. 97-98.
6. D. Sasaki, R. Naganuma, K. Mizumoto, T. Akasaka, M. Okamoto, S. Takahashi, K. Shimoyama, S. Obayashi : Experimental and Computational Study on Unsteady Aerodynamic Characteristics of Heaving Corrugated Wings, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-45, (2021), pp. 99-100.
7. T. Ishide, T. Arai, Y. Okada, H. Izumi, K. Shimoyama, S. Obayashi : Development of a small birdlike high-performance flying robot, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai (Online), CRF-57, (2021), pp. 125-126.

#### 国内会議での発表

1. Jun Liu, Jun Onodera, Koji Kadowaki, Mitsuru Yonekura, Yasufumi Konishi, Koji Shimoyama : An Experimental Study on Mixing Zone of Hot and Cold Air Flow in a Simple HVAC Model, 自動車技術会2021年春季大会, (2021).
2. 門脇皓司, 劉軍, 小野寺淳, 米倉充, 下山幸治 : HVACユニット内温度場の実験式を用いたCFD高精度予測, 自動車技術会2021年春季大会, (2021).
3. Muhammad Alfiyandy Hariansyah, 下山幸治 : An Artificial Neural Network-Assisted Genetic Algorithm with Application to Multi-Objective Transonic Airfoil Shape Optimization, 第53回流体力学講演会／第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム, 3A06, (2021).
4. 稲葉裕太, 伊達周吾, HARIANSYAH Muhammad Alfiyandy, 阿部圭晃, 高見光, 下山幸治, 岡部朋永, 大林茂 : 複合材航空機の主翼設計における構造部材配置の最適化, 第53回流体力学講演会／第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム2021 (オンライン), (2021).
5. 東田憲太郎, 下山幸治 : オートマチックトランスミッションケーシングの多目的設計探査 (軽量化), 自動車技術会2021年度中部支部研究発表会, (2021).
6. 石出忠輝, 新井太一郎, 泉源, 山崎渉, 下山幸治, 大林茂, 劉浩 : 鳥の主翼構造を規範とした羽ばたき翼空力特性の調査, 日本機械学会2021年度年次大会 (オンライン), J021-11, (2021).
7. 北村拓也, 下山幸治 : 高混合性能を実現するための乱流格子作成の試み, 日本機械学会2021年度年次大会, J063-14, (2021).
8. Muhammad Alfiyandy Hariansyah, 下山幸治 : On the Use of a Multilayer Perceptron Based Surrogate Model in Evolutionary Optimization, 日本機械学会第34回計算力学講演会, (2021).

## その他解説・総説・大学紀要・著書

1. Takashi Tokumasu, Hitomi Anzai, Koji Fujita, Kenichi Funamoto, Makoto Hirota, Hisashi Nakamura, Koji Shimoyama, Hidemasa Takana : Preface, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0001.
2. 東田憲太郎, 下山幸治 : 多目的設計探査によるオートマチックトランスミッションケーシングの軽量化検討, アイシン技報, Vol. 25, (2021), pp. 43-47.
3. 大林茂, 千葉一永, 下山幸治, 三坂孝志 : 機械工学とインフォマティクス (設計情報学, 代替モデリング, データ同化からの概観), 設計工学, Vol. 56, No. 11, (2021), pp. 539-545.
4. 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.20-93講習会「流体とインフォマティクス」, (2021).
5. 下山幸治 : 流体解析・設計のためのデータ駆動型アプローチ, 東北大ー東芝意見交換会, (2021).
6. 下山幸治 : ベイジアンサロゲートモデリングによる流体解析・設計, 第11回スマートサンプリング講演会, (2021).
7. 下山幸治 : ベイズ最適化の基礎, 日立Astemo(株), (2021).
8. Koji Shimoyama : Classical Optimization Methods: Gradient-based Techniques, International Virtual Course on Multidisciplinary Optimization and Machine Learning for Engineering Design (MDOML-2021), (2021).
9. Koji Shimoyama : How Can Data Help Design? The Data Science and Data Mining Approach, International Virtual Course on Multidisciplinary Optimization and Machine Learning for Engineering Design (MDOML-2021), (2021).

## 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. 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, Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 38, No. 2, (2021), pp. 2409-2417.
2. 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, Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 38, No. 4, (2021), pp. 5139-5146.
3. 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, Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 38, No. 4, (2021), pp. 5163-5170.
4. G. Hashimoto, K. Hadi, Y. Xia, A. Hamid, N. Hashimoto, A. Hyakawa, H. Kobayashi, O. Fujita : Turbulent Flame propagation Limits of Ammonia/methane/Air Premixed Mixture in a Constant Volume Vessel, Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 38, No. 4, (2021), pp. 5171-5180.
5. S. Kadowaki, T. T. Aung, T. Furuyama, K. Kawata, T. Katsumi, H. Kobayashi : Effects of Pressure and Heat Loss on the Unstable Motion of Cellular-Flame Fronts Caused by Intrinsic Instability in hydrogen-Air Lean Premixed Flames, Journal of Thermal Science and Technology, Vol. 16, No. 2, (2021), JTST0021.
6. E. C. Okafor, H. Yamashita, A. Hayakawa, K. D. K. A. Somarathne, T. Kudo, T. Tsujimura, M. Uchida, S. Ito, H. Kobayashi : Flame Stability and Emissions Characteristics of Liquid Ammonia Spray Co-Fired with Methane in a Single Stage Swirl Combustor, Fuel, Vol. 287, (2021), 119433.
7. E. C. Okafor, O. Kurata, H. Yamashita, T. Inoue, T. Tsujimura, N. Iki, A. Hayakawa, S. Ito, M. Uchida, H. Kobayashi : Liquid ammonia spray combustion in two-stage micro gas turbine combustors at 0.25 MPa; Relevance of combustion enhancement to flame stability and NO<sub>x</sub> control, Applications in Energy and Combustion Science, Vol. 7, (2021), 100038.

8. W. Anggono, A. Hayakawa, E. C. Okafor, G. J. Gotama, S. Wongso : Laminar Burning Velocity and Markstein Length of CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub>/Air Premixed Flames at Various Equivalence Ration and CO<sub>2</sub> Concentrations Under Elevated Pressure, *Combustion Science and Technology*, Vol. 193, No. 14, (2021), pp. 2369–2388.
9. S. Colson, Y. Hirano, A. Hayakawa, T. Kudo, H. Kobayashi, C. Galizzi, D. Escudie : Experimental and Numerical Study of NH<sub>3</sub>/CH<sub>4</sub> Counterflow Premixed and Non-Premixed Flames for Various NH<sub>3</sub> Mixing Ratios, *Combustion Science and Technology*, Vol. 193, No. 16, (2021), pp. 2872–2889.
10. S. Mashruk, M. Kovaleva, C. T. Chong, A. Hayakawa, E. C. Okafor, A. Valera-Medina : Nitrogen Oxides as a By-product of Ammonia/Hydrogen Combustion Regimes, *Chemical Engineering Transactions*, Vol. 89, (2021), pp. 613–618.
11. S. Colson, M. Kuhni, A. Hayakawa, H. Kobayashi, C. Galizzi, D. Escudie : Stabilization Mechanisms of on Ammonia/Methane Non-Premixed Jet Flame Up to liftoff, *Combustion and Flame*, Vol. 234, (2021), 111657.
12. Y. Higuchi, Y. Nunome, S. Tomioka, T. Tomita, T. Kudo, A. Hayakawa, H. Kobayashi : Quantitative OH Concentration Measurement on Calibration Flat Flame Using Bi-directional OH(2,0) LIF, *Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS13-7, (2021), pp. 512–514.
13. A. Hayakawa, M. Hayashi, G. J. Gotama, M. Kovaleva, E. C. Okafor, S. Colson, T. Kudo, S. Mashruk, A. Valera-Medina, H. Kobayashi : N<sub>2</sub>O Production Characteristics of Ammonia/Hydrogen/Air Premixed Laminar Flames Stabilized in Stagnation Flows at Lean Condition, *Proceedings of the 13th Asia-Pacific Conference on Combustion*, W4-26, (2021).
14. K. D. K. A. Somarathne, H. Yamashita, S. Colson, E. C. Okafor, A. Hayakawa, T. Kudo, H. Kobayashi : Liquid Ammonia Spray Combustion and Emission Characteristics with Gaseous Hydrogen/air Co-firing, *Proceedings of the 13th Asia-Pacific Conference on Combustion*, W6-15, (2021).
15. H. Yamashita, A. Hayakawa, E. C. Okafor, S. Colson, K. D. K. A. Somarathne, T. Tsujimura, S. Ito, M. Uchida, T. Kudo, H. Kobayashi : Optimum Equivalence Ratio for Low NO and Unburned NH<sub>3</sub> Emissions in Gaseous Ammonia Flames Co-fired with Methane or Hydrogen in a Swirling Flow, *Proceedings of the 13th Asia-Pacific Conference on Combustion*, W10-09, (2021).

#### オリジナル論文（英語以外）

1. 古山大誠, トエアウン, 勝身俊之, 小林秀昭, 門脇敏 : 断熱・非断熱条件下における水素・空気希薄予混合火炎の不安定挙動におよぼす水蒸気添加の効果, *日本機械学会論文集*, Vol. 87, No. 898, (2021), 21-00107.

#### 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*, DI-07, (2021).
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*, LF-10, (2021).
3. S. Tabejamaat, S. Kadowaki, A. Hayakawa, H. Kobayashi, K. D. K. Somarathne : Study of instability and dynamic behavior of NH<sub>3</sub>-H<sub>2</sub> premixed flame, *38th International Symposium on Combustion*, TF-10, (2021).
4. E. C. Okafor, H. Yamashita, A. Hayakawa, T. Tsujimura, T. Kudo, M. Uchida, S. Ito, H. Kobayashi : Study of NO and N<sub>2</sub>O emissions from the combustion of liquid ammonia spray in swirl combustors, *38th International Symposium on Combustion*, GT/RC-04, (2021).
5. 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 Combustion in a Swirling Flow, *European Power to Ammonia® Conference 2021*, (2021).

6. H. Kobayashi : Role of ammonia combustion and Japan's perspectives, LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021, (2021).
7. S. Colson, M. Kuhni, A. Hayakawa, H. Kobayashi, C. Galizzi, D. Escudie : Local stabilization dynamics of ammonia/methane non-premixed flames, Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021, (2021), pp. 85-86.
8. A. Hayakawa : Laminar Flame Characteristics of Ammonia: Burning Velocity and Product Gas, KAUST Research Conference, Near Zero-Carbon Combustion Technology, (2021).
9. Osamu Kurata, Norihiko Iki, Yong Fan, Takayuki Matsunuma, Takahiro Inoue, Taku Tsujimura, Hirohide Furutani, Masato Kawano, Keisuke Arai, Ekenechukwu C. Okafor, Akihiro Hayakawa, Hideaki Kobayashi : Start-up process of 50KW-Class gas turbine firing ammonia gas, Proceedings of the ASME Turbo Expo 2021, GT2021-59448, (2021).
10. Sophie Colson : Breaking the wall of carbon emissions with ammonia, Falling Walls Lab Sendai, (2021).
11. Sophie Colson : Study of ammonia combustion fundamental characteristics, 11th Saudi Arabian Section of the Combustion Institute (SAS-CI) Annual Meeting, (2021).
12. H. Kobayashi : Ammonia direct combustion - Fundamental characteristics and the role in energy sector -, Beacon seminar, Online, (2021).
13. E. C. Okafor, O. Kurata, H. Yamashita, T. Inoue, T. Tsujimura, N. Iki, A. Hayakawa, M. Uchida, S. Ito, H. Kobayashi : Effects of Combustor Wall Cooling on Liquid Ammonia Spray Combustion in a Micro Gas Turbine Combustor, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-1/OS23-7, (2021), pp. 156-157.
14. K. D. K. A. Somarathne, H. Yamashita, S. Colson, A. Hayakawa, H. Kobayashi : Liquid Ammonia Spray Characteristics Using a Hollow Cone Nozzle at Various Ambient Pressures, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-3, (2021), pp. 160-164.
15. Y. Imai, A. Shibazaki, T. Kudo, M. Uchida, Y. Komatsu, A. Hayakawa, H. Kobayashi : Effects of Atomizer Structure on Atomization and Combustion Characteristics of 3D-printed Metal Airblast Atomizers, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-60, (2021), pp. 846-847.
16. H. Kobayashi : Ammonia Direct Combustion, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS23-4, (2021), pp. 880-882.
17. Satoshi Kadowaki, Taisei Furuyama, Kazumasa Kawata, Toshiyuki Katsumi, Hideaki Kobayashi : Numerical Simulation on Instability of Hydrogen-Air-Steam Lean Premixed Flames Based on the Detailed Chemical Reaction Model, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI2021), Sendai, CRF-63, (2021), pp. 137-138.
18. A. Hayakawa, W. Anggono : Combustion Characteristics of Suspended Single Droplets of Methyl Oleate and Methyl Linoleate, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-64, (2021), pp. 139-140.
19. A. Hayakawa, M. Hayashi, G. J. Gotama, M. Kovaleva, E. C. Okafor, S. Colson, T. Kudo, S. Mashruk, A. Valera-Medina, H. Kobayashi : Product Gas Characteristics of Ammonia/Hydrogen/Air Premixed Laminar Flames Stabilized in Stagnation Flows for Various Equivalence Ratios, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-65, (2021), pp. 141-142.
20. S. Colson, M. Kuhni, A. Hayakawa, H. Kobayashi, C. Galizzi, D. Escudie : Local Stabilization Dynamics of a Methane/ammonia Non-premixed Jet Flame Up to Liftoff, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-1/OS23-3, (2021), pp. 192-194.
21. H. Kobayashi : The Challenge of Ammonia Gas Turbine Power Generation, KAIST International Symposium on Carbon-Neutral Gas Turbine System, (2021).
22. H. Kobayashi : Hydrogen and Ammonia Combustion - Japan's Challenge and Technical Progress,

The Australian Combustion Symposium 2021, (2021).

23. Hayakawa A., Okafor E., Kudo T., Kobayashi H., Gotam G., Valera-Medina A., Hayashi M., Kovaleva M., Mashruk S., Colson S. :  $N_2O$  Production Characteristics of Ammonia/Hydrogen/Air Premixed Laminar Flames Stabilized in Stagnation Flows at Lean Conditions, Proceedings of the 13th Asia-Pacific Conference on Combustion, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 早川晃弘：カーボンニュートラルを目指したアンモニア燃料利用技術，第31回環境工学総合シンポジウム2021，SS2，(2021)。
2. 小林秀昭：アンモニア燃焼の利用技術と科学的側面，InfoSyEnergy研究/教育コンソーシアム第4回研究ワークショップ，(2021)。
3. 林雅生，早川晃弘，工藤琢，小林秀昭：高圧環境下におけるアンモニア/水蒸気/空気予混合火炎の層流燃焼速度とMarkstein長さ，日本機械学会東北支部第57期秋季講演会，C3-1，(2021)。
4. 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：OH(2,0)励起を用いた1次元定常火炎のOH濃度計測，日本機械学会東北支部第57期秋季講演会，C4-3，(2021)。
5. 小林秀昭：燃料アンモニアの役割と燃焼科学，エネルギー価値学創生研究推進拠点エネルギーシンポジウム，(2021)。
6. 山下裕史，E. C. Okafor, S. Colson, K. D. K. A. Somarathne, 辻村拓，伊藤慎太郎，内田正宏，工藤琢，早川晃弘，小林秀昭：SLIPIによる液体アンモニア噴霧構造の可視化，日本機械学会熱工学コンファレンス2021，A211，(2021)。
7. 小林秀昭：燃料アンモニアの利用技術と燃焼科学，自動車技術会No. 06-21シンポジウム，(2021)。
8. 小林秀昭： $CO_2$ フリー アンモニア直接燃焼，INCHEM TOKYO 2021，(2021)。
9. 早川晃弘：燃料アンモニアのガスタービン利用に向けた噴霧燃焼と生成ガス特性，第59回燃焼シンポジウム，(2021)。
10. 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：OH(2,0)励起を用いた2方向LIF手法による火炎のOH濃度計測，第59回燃焼シンポジウム，A312，(2021)。
11. 山下裕史，E. C. Okafor, S. Colson, K. D. K. A. Somarathne, 辻村拓，伊藤慎太郎，内田正宏，工藤琢，早川晃弘，小林秀昭：液体アンモニア噴霧の非燃焼場における光学計測と旋回流燃焼器を用いた燃焼特性の解明，第59回燃焼シンポジウム，B311，(2021)。
12. 市川泰久，仁木洋一，高崎講二，小林秀昭，三柳晃洋：層状噴射によるアンモニアディーゼル燃焼コンセプトの提案，第59回燃焼シンポジウム，B315，(2021)。
13. 早川晃弘，林雅生，M. Kovaleva, G. J. Gotama, E. C. Okafor, S. Colson, Syed Mashruk, Agustin Valera-Medina, 工藤琢，小林秀昭：希薄アンモニア/水素/空気層流予混合火炎の $N_2O$ 生成メカニズムに関する研究，第59回燃焼シンポジウム，B324，(2021)。
14. K. D. K. A. Somarathne, S. Colson, A. Hayakawa, H. Kobayashi : Numerical Study on Effects of Ammonia Fuel Fraction in Liquid Ammonia/Hydrogen/Air Co-Combustion at High Pressure, 第59回燃焼シンポジウム，D223，(2021)。
15. S. Colson, K. D. K. A. Somarathne, D. Sugawara, A. Hayakawa, H. Kobayashi : Study on the role of excess enthalpy in the stabilization of an ammonia/air premixed flames in a swirling flow, 第59回燃焼シンポジウム，D225，(2021)。

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 早川晃弘：アンモニアの燃料利用に向けた燃焼研究，自動車技術会中部支部第2回技術講習会，(2021)。

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

##### オリジナル論文(英語)

1. Yongchang Feng, Lin Chen, Junnosuke Okajima, Atsuki Komiya and Shigenao Maruyama : Numerical investigation on hot water injection process along fractures of methane hydrate reservoirs, Kung Cheng Je Wu Li Hsueh Pao/Journal of Engineering Thermophysics, Vol. 42, No. 3, (2021), pp. 663-667.
2. T. Kogawa, Y. Nakamura, S. Taniguchi, H. Nakajima, J. Okajima, A. Komiya, S. Maruyama, A. Sakurai : Three-dimensional Coupled Photon and Bio-heat Transport Simulation for

- Laser-induced Photothermal Therapy, *Heat Transfer Research*, Vol. 52, No. 5, (2021), pp. 45–62.
3. Eita Shoji, Koki Tanada, Ryuji Takahashi, Shosei Isogai, Rikuto Suzuki, Masaki Kubo, Takao Tsukada, Atsuki Komiya and Hiroyuki Fukuyama : Numerical simulation of laminar-turbulent transition in magnetohydrodynamic convection in an electromagnetically levitated molten droplet of Cu-Co alloys under a static magnetic field, *Metallurgical and Materials Transactions B*, Vol. 52, No. 2, (2021), pp. 896–902.
  4. N. Ogasawara, J. F. Torres, Y. Kanda, T. Kogawa, and A. Komiya : Resonance-driven heat transfer enhancement in a natural convection boundary layer perturbed by a moderate impinging jet, *Physical Review Fluids*, Vol. 6, No. 6, (2021), L061501 (7 pp).
  5. Qixian Wu, Lin Chen and Atsuki Komiya : Dynamic imaging and analysis of transient mass transfer process using pixelated-array masked phase-shifting interferometry, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 174, (2021), 121339.
  6. Eita Shoji, Takahiro Kaneko, Tatsuya Yonemura, Masaki Kubo, Takao Tsukada and Atsuki Komiya : Measurement of dynamic wetting using phase-shifting imaging ellipsometer: Comparison of pure solvent and nanofluid on apparent contact angle and precursor film length, *Experiments in Fluids*, Vol. 62, No. 10, (2021), 206.
  7. T. Kogawa, J. Okajima, A. Komiya, S. Maruyama : Effect of gas radiation-depended natural convection on the transition of spatially developing boundary layers, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 177, (2021), 121580.
  8. Thabang Calvin Lebepe, Sundararajan Parani, Vuyelwa Ncapayi, Rodney Maluleke, Grace It Mwad Mbaz, Olufunto Tolulope Fanoro, Jose Rajendran Varghese, Atsuki Komiya, Tetsuya Kodama and Oluwatobi Oluwafemi : Graphene Oxide-Gold Nanorods Nanocomposite-Porphyrin Conjugate as Promising Tool for Cancer Phototherapy Performance, *Pharmaceuticals*, Vol. 14, No. 12, (2021), 1295.
  9. Junhao Ke, Nicholas Williamson, Steven W. Armfield, Atsuki Komiya, Stuart E. Norris : High Grashof number turbulent natural convection on an infinite vertical wall, *Journal of Fluid Mechanics*, Vol. 929, (2021), A15.
  10. Y. Feng, L. Chen, Y. Kanda, A. Suzuki, A. Komiya, and S. Maruyama : Numerical analysis of gas production from large-scale methane hydrate sediments with fractures, *Energy*, Vol. 236, (2021), 121485.
  11. Y. Kanda, H. Ito, L. Chen, A. Komiya : Accurate visualization of carbon dioxide heat transfer under supercritical condition using high-speed phase-shifting interferometer, *Proceedings of the Second Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS)*, 20514, (2021).
  12. Qixian Wu, Lin Chen, Yizhi Zhang and Atsuki Komiya : Preliminary Measurements of CO<sub>2</sub> Cavity Convection from Sub-Critical to Supercritical Conditions Using Pixelated Phase-Shifting Interferometry, *Proceedings of the Second Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS)*, 30713, (2021).
  13. M. Soma, Y. Kanda, and A. Komiya : Development of a novel measurement system of total emissivity using the GHP method, *Proceedings of the Second Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS)*, 40313, (2021).

#### 国際会議での発表

1. Gael Sebald, Giulia Lombardi, Lilian Maury, Jacques Jay, Atsuki Komiya, Way Xin Sze, Gildas Cortivy, Hiba Haissoune and Laurent Lebrun : Elastocaloric cooling using natural rubber: material properties, heat transfer and heat losses effects on proof of concept performances, *Proceedings of the LyonSE&N & ElyT Global Workshop 2021*, (2021), pp. 41–42.
2. A. Obonai, Y. Kanda, and A. Komiya : A Potential of Temperature Distribution Control using Near-infrared Laser Irradiation and Gold Nanorods, *Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, GS1-4, (2021), pp. 82–83.
3. Gael Sebald, Giulia Lombardi, Lilian Maury, Jacques Jay, Atsuki Komiya, Xuen Sze Way, Gildas Coativy, Hiba Haissoune and Laurent Lebrun : Elastocaloric Cooling Using Natural

- Rubber: Material Properties, Heat Transfer and Heat Losses Effects on Proof of Concept Performances, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS7-17, (2021), pp. 361-363.
4. Y. Feng, L. Chen, Y. Kanda, and A. Komiya : Numerical Investigation of Convection Heat Transfer of Supercritical CO<sub>2</sub> in Porous Media: The Effect of Porous, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS17-2, (2021), pp. 652-653.
  5. H. Ito, Y. Kanda, L. Chen, and A. Komiya : Experimental Visualization of Transient Heat Transfer under Supercritical Conditions Near and Far from Critical Point on p-T diagram, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS17-6, (2021), pp. 660-661.
  6. D. Tominaga, Y. Kanda, and A. Komiya : Measurement of the Effect of Radiative Heat Transfer on Marangoni Convection, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-58, (2021), pp. 842-843.
  7. K. Ragui, L. Chen, Y. Kanda and A. Komiya : Pore-Scale Modeling on Skin and Volume-Averaged Friction Factors in 3D Micromodel following Supercritical CO<sub>2</sub> Invasion Nature, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS17-8, (2021), pp. 664-665.
  8. Takamasa Saito, Masaki Kubo, Eita Shoji, Takao Tsukada, Gota Kikugawa, Donatas Surblys, Atsuki Komiya : A study on nano-scale interfacial phenomena of surface-modified nanoparticle suspensions, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-8, (2021), pp. 17-18.
  9. Junhao Ke, Nicholas Williamson, Steven W. Armfield and Atsuki Komiya : Turbulence Statistics in a Temporally Evolving Turbulent Natural Convection Boundary Layer, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-9, (2021), pp. 19-23.
  10. Yui Numazawa, Yoshiya Matsukawa, Yohsuke Matsushita, Hideyuki Aoki and Atsuki Komiya : Large-Scale Simulation of Gasification Reaction with Mass Transfer for a Full-Scale Porous Model: Temperature Dependency, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-10, (2021), pp. 24-25.
  11. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Kenichi Funamoto, Yunchen Xiao, Tomoki Nakajima, and Siwei Liu : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-81, (2021), pp. 171-172.
  12. A. Komiya, R. Zhu, J. F. Torres, Y. Kanda, and S. Livi : Experimental Evaluation of the Relationship between Pore Patterning and Protein Hindered Diffusion, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-9, (2021), pp. 211-212.
  13. Takahiro Adachi, Widiast Toshiharu, Kana Akinaga, Atsuki Komiya, Daniel Henry, Valery Botton : Stability and Transition to Turbulence of Taylor Vortex in a Gap between Rotating Two Cones, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-10, (2021), pp. 213-214.
  14. Takehiko Sato, Satoshi Uehara, Ryo Kumagai, Takashi Miyahara, Masanobu Oizumi, Tatsuyuki Nakatani, Shiroh Ochiai, Takamichi Miyazaki, Hidemasa Fujita, Seiji Kanazawa, Kiyonobu Ohtani, Atsuki Komiya, Toshiro Kaneko, Tomoki Nakajima, Marc Tinguely, Mohamed Farhat : Formation and Measurement of Plasma Fine Bubbles, 12th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT-12), 011-1, (2021).
  15. Atsuki Komiya : Evaluation of the possibility to control mass diffusion process by a membrane with macropore patterning, The 26th National and 4th International ISHMT-ASTFE Heat and Mass Transfer Conference (IHMTTC2021), (2021).

## 国内会議での発表

1. 山本衛, 小宮敦樹, 神田雄貴: 温度差を有する垂直平板の自然対流可視化と伝熱性能評価, 第21回日本伝熱学会学生発表会, (2021).
2. Way Sze Xuen, 小宮敦樹, 神田雄貴: 弾性熱量効果による冷却装置の冷却性能および熱損失の影響評価に関する研究, 第21回日本伝熱学会学生発表会, (2021).
3. 小泉匠摩, 高木松誠, 石澤輝, 小宮敦樹, 古川琢磨: 自然対流場における固体表面でのふく射効果の実験・数値的評価, 第21回日本伝熱学会学生発表会, (2021).
4. 西村祐輔, 神田雄貴, 小宮敦樹: 多層マイクロチャネル構造における沸騰流動様相の評価, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A122, (2021).
5. 小笠原直人, J. F. Torres, 神田雄貴, 古川琢磨, 小宮敦樹: 衝突噴流による自然対流温度境界層の共鳴効果を用いた伝熱促進, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, B324, (2021).
6. 渡邊峻, J. F. Torres, 神田雄貴, 小宮敦樹: マクロ細孔配置の膜による物質拡散制御性の評価, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, D313, (2021).
7. 郭福会, 古川琢磨, 高橋晴輝, 小宮敦樹, 圓山重直: 高精度GHPを用いたガラスウール熱伝導率計測と多孔質断熱材の熱伝導率モデルとの比較, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, D333, (2021).
8. 庄司衛太, 金子峻大, 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懸濁液の先行液膜の膜厚分布測定, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, G222, (2021).
9. 小宮敦樹: 東北大学片平地区における伝熱研究(抜山沸騰曲線), 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, H233, (2021).
10. 神田雄貴: 汚染土壌改質・浄化に向けた超臨界二酸化炭素中の熱物質移動現象の可視化技術, 超臨界流体部会第20回サマースクール「シミュレーション技術の最前線と物性情報に立脚した材料・プロセス設計」, (2021).
11. 村上和哉, 神田雄貴, 小宮敦樹: マイクロチャネル内沸騰冷却の流路間相互作用に関する伝熱評価, 日本機械学会熱工学コンファレンス2021講演論文集, B121, (2021).

## 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. V. M. Chudnovskii, M. A. Guzev, V. I. Yusupov, R. V. Fursenko, J. Okajima: Study of methods for controlling direction and velocity of liquid jets formed during subcooled boiling, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 173, (2021), 121250.
2. T. Yokoi, D. Kang, M. Nohmi, T. Tsuneda, J. Okajima, Y. Iga: Visualization of rotating cavitation in a centrifugal pump, *Proceedings of The 16th Asian International Conference on Fluid Machinery*, AICFM162021-00076, (2021).
3. K. Sugaya, Y. Odaira, S. Watanabe, J. Okajima, Y. Iga: Experimental study of pressure distribution on NACA16-012 hydrofoil with cavitation disappearance phenomenon, *Proceedings of The 16th Asian International Conference on Fluid Machinery*, AICFM162021-00110, (2021).

### オリジナル論文(英語以外)

1. 羽入田卓, 岡島淳之介, 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, *日本機械学会論文集*, Vol. 87, No. 899, (2021), 21-00102.
2. 江目宏樹, 鷹木勇人, 長尾太一, 小野泉帆, 古川琢磨, 守谷修一, 岡島淳之介: 火災現場におけるふく射熱伝達-ウォーターミストによるふく射熱遮蔽-, *エアロゾル研究*, Vol. 36, No. 3, (2021), pp. 170-175.
3. 伊賀由佳, 岡島淳之介, 中野仁暉: 簡略化熱モデルを用いた水素・窒素キャビテーションの数値解析による修正熱力学的パラメータの提案, *ターボ機械*, Vol. 49, No. 11, (2021), pp. 690-697.

## 国際会議での発表

1. J. Okajima, P. Stephan: Analysis on Characteristics of Dynamic Contact Angle Derived from Evaporative Moving Contact Line Model, *Abstract of SWEP Workshop 2021*, No. 13, (2021).
2. K. Sato, J. Okajima: Experimental Study on Heat Transfer of Cavitating Flow in Heated

- Nozzle, Proceedings of The 2nd Asian Conference on Thermal Sciences, ACTS-1171, (2021).
3. R. V. Fursenko, V. M. Chudnovskii, S. Minaev, J. Okajima : Numerical Simulations of Jet Formation Induced by Gas Bubble Collapse Near the Micro Fiber Immersed in a Liquid, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS18-2, (2021), pp. 676-677.
  4. E. Dats, S. Minaev, V. Gubernov, J. Okajima : The Normal Velocity of the Population Front in the “Predator-Prey” Model, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS18-9, (2021), pp. 693-695.
  5. M. Kato, J. Okajima, Y. Iga : Characteristic of Droplet Size Distribution and the Variance of Atomization and Condensation Nozzles, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-25, (2021), pp. 764-765.
  6. Y. Okubo, Y. Iga, J. Okajima : Temperature Measurement inside Unsteady Cavitation in High Temperature Water, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-55, (2021), pp. 836-837.
  7. S. Tsuchiyama, M. Nakano, J. Okajima, Y. Iga : Influence of Reynolds Number on Thermodynamic Self-suppression Effect of Cryogenic Cavitation, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-63, (2021), pp. 852-853.
  8. Hiroki Gonome, Yuto Takagi, Takuma Kogawa, Junnosuke Okajima : Radiation and Convection Coupling Calculation for Development of Thermal Barrier Fire Extinguishing Devices, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-1, (2021), pp. 2-3.
  9. Takuma Kogawa, Nanaho Osaka, Hikaru Ishibashi, Junnosuke Okajima : Study of Heat Transfer Problem of Human Bathing in Sauna Room, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-2, (2021), pp. 4-5.
  10. Takahiro Okabe, Kohki Nishiyama, Junnosuke Okajima, Minori Shirota : Study of Hydrothermal Behaviors of Impinging Droplets on a Heated Wall, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-3, (2021), pp. 6-7.
  11. Junnosuke Okajima, Roman Fursenko, Sergey Mokrin, Vladimir Gubernov, Sergey Minaev : Modeling on Boiling and Bubble Dynamics Induced by Laser Emitted from Optical Fiber, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-4, (2021), pp. 8-9.
  12. Satoshi Uehara, Sayaka Kamata, Tomoki Nakajima, Yuka Iga, Seiji Kanazawa, Mohamed Farhat, and Takehiko Sato : Pressure Measurement in Laser-Cavitation Bubbles, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-79, (2021), pp. 167-168.
  13. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Kenichi Funamoto, Yunchen Xiao, Tomoki Nakajima, and Siwei Liu : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-81, (2021), pp. 171-172.
  14. Junnosuke Okajima : Interface dynamics appearing in application for biotechnology, biomedicine and energy production, “Science of the Future Science of the Youth” , Russia, (2021).
  15. Junnosuke Okajima : Dynamics behavior of phase change in high-speed flow with intensive heating, Dynamics of the Reaction-Diffusion Systems, Russia, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 桂大詞, 山本崇史, 山川啓介, 畠山望, 三浦隆治, 岡島淳之介, 稲葉賢二, 石澤由紀江, 落合 洸矢, 遊川秀幸村, 重広太郎, 樫原淳二, 鞆津迅, 石元孝佳, 大下浄治 : モデルベースリサーチ (MBR) による熱マネ・NV制御材料モデル技術の開発 第1報, 自動車技術会2021年春季大会学

術講演会講演論文集, 223, (2021).

2. 佐藤航太, 岡島淳之介: 加熱ノズルに発生するキャビテーションの熱伝達に関する実験的研究, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, BPA1416, (2021).
3. 岡島淳之介: 蒸発を伴う動的接触線の熱流動解析による動的接触角の特性評価, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, A322, (2021).
4. 岡部孝裕, 岡島淳之介, 城田農: 加熱壁面に衝突する液滴のリム不安定性が固液界面熱伝達現象に及ぼす影響, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, E322, (2021).
5. 新井駿作, 岡島淳之介: 高速流中におけるサブクール沸騰現象の非定常挙動に関する研究, 熱工学コンファレンス2021講演論文集, B113, (2021).
6. 鷹木勇人, 古川琢磨, 江目宏樹, 岡島淳之介: ウォーターミストによる乱流場制御の検討, 熱工学コンファレンス2021講演論文集, E212, (2021).
7. 菅谷航己, 岡島淳之介, 伊賀由佳: NACA16-012翼形に発生するキャビテーション消滅現象と境界層の関係, 日本機械学会第99期流体工学部門講演会講演論文集, OS07-20, (2021).
8. 近藤創太, 田村浩紀, 川崎聡, 伊賀由佳: ロケットインデューサに発生する超同期旋回キャビテーションの振動特性に関する数値解析, 日本機械学会第99期流体工学部門講演会, OS11-09, (2021).
9. 岡島淳之介, 羽入田卓, 大久保雄真, 伊賀由佳: キャビティ内温度の直接計測による高温水キャビテーション熱力学的抑制効果の評価, キャビテーションに関するシンポジウム (第20回) 講演論文集, S1-5, (2021).
10. 伊賀由佳, 岡島淳之介, 中野仁暉: 簡略化熱モデルを用いた水素・窒素キャビテーションの数値解析による修正熱力学的パラメータの提案, キャビテーションに関するシンポジウム (第20回) 講演論文集, T1-4, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 伊賀由佳: 国内のキャビテーショントンネル実験設備の紹介, ターボ機械, Vol. 49, No. 2, (2021), pp. 39-55.
2. 伊賀由佳: 東北大学教授伊賀氏に聞く～働き方・子育てとは～, 日立Astemo講演, (2021).

#### 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. M. Hirota: Linearized dynamical system for extended magnetohydrodynamics in terms of Lagrangian displacement fields and isovortical perturbations, Physics of Plasmas, Vol. 28, No. 2, (2021), 022106.
2. Yuji Hattori, Shota Suzuki, Makoto Hirota, Manish Khandelwal: Modal stability analysis of arrays of stably stratified vortices, Journal of Fluid Mechanics, Vol. 909, (2021), A4.
3. Yuki Ide, Makoto Hirota, Naoko Tokugawa: Stability assessment on sinusoidal roughness elements for crossflow-transition control, Physics of Fluids, Vol. 33, No. 3, (2021), 034112.
4. S. Iwagami, R. Tabata, T. Kobayashi, Y. Hattori, K. Takahashi: Numerical study on edge tone with compressible direct numerical simulation: Sound intensity and jet motion, International Journal of Aeroacoustics, Vol. 20, No.3-4, (2021), pp. 283-316.
5. Yasunori Sato and Yuji Hattori: Mechanism of reduction of aeroacoustic sound by porous material: comparative study of microscopic and macroscopic models, Journal of Fluid Mechanics, Vol. 929, (2021), A34.
6. Omar Es-Sahli, Adrian Sescu, Mohammed Z. Afsar, Yuji Hattori, Makoto Hirota: Effect of localized wall cooling or heating on streaks in high-speed boundary layers, AIAA Scitech 2021 Forum, AIAA 2021-0853, (2021).
7. Omar Es-Sahli, Adrian Sescu, Mohammed Z. Afsar, Yuji Hattori and Makoto Hirota: A compressible boundary layer optimal control approach using nonlinear boundary region equations, AIAA Aviation 2021 Forum, AIAA 2021-2945, (2021).
8. Makoto Hirota, Yuki Ide and Yuji Hattori: Modeling of Crossflow-Induced Boundary Layer

Transition, The Proceedings of the 2021 Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology, (2021).

#### 国際会議での発表

1. Golsa Tabe Jamaat, Yuji Hattori : Searching for Subgrid-Scale Model for Burgers Equation Using Neural Network, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS15-3, (2021), pp. 576-578.
2. Omar Es-Sahli, Adrian Sescu, Mohammed Z. Afsar, Yuji Hattori, Makoto Hirota : Control of Gortler Vortices in High-Speed Boundary Layer Flows Using Nonlinear Boundary Region Equations, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS16-1, (2021), pp. 616-617.
3. Makoto Hirota, Yuki Ide, Yuji Hattori : Numerical Study on Local Scale Similarity of Primary and Secondary Crossflow Instability, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS16-2, (2021), pp. 618-620.
4. T. Shirosaki, M. Hirota, Y. Hattori : Optimization of Turbulent Transition Delay Effect Using Dynamically Transforming Roughness Elements, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS16-3, (2021), pp. 621-623.
5. Tetsuya Abe, Yuji Hattori : Characteristics of Inertial Waves on Axisymmetric Vortex, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS16-4, (2021), pp. 624-626.
6. Kin'ya Takahashi, Ryoya Tabata, Sho Iwagami, Shiryu Ikoga, Rei Sumita, Shota Takanami, Taizo Kobayashi, Yuji Hattori : Numerical Study on Sounding Mechanism of Air-Jet Instruments with Compressible Fluid Simulation, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS16-9, (2021), pp. 637-639.
7. Rei Sumita, Ryoya Tabata, Taizo Kobayashi, Kin'ya Takahashi, Yuji Hattori : Numerical Study of a French Horn Mouthpiece with Compressible Direct Numerical Simulation, Proceedings of the 21th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-83, (2021), pp. 175-177.
8. Yi Zhou, Yasumasa Ito, Koji Nagata, Tomoaki Watanabe, Koji Iwano, Yasuhiko Sakai, Yuji Hattori : Turbulent energy transport in wakes behind bars and grids, Proceedings of the 21th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-84, (2021), pp. 178-180.
9. Katsuyuki Nakayama, Yuji Hattori : A Study of Relationships between Vortex Dynamics and Topological Features of a Bundle of Vortical Axes, Proceedings of the 21th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-85, (2021), pp. 181-183.
10. Adrian Sescu, Mohammed Z. Afsar, Shanti Bhushan, Yuji Hattori, Makoto Hirota : Active Control of High-speed Boundary Layer Flows, Proceedings of the 21th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-86, (2021), pp. 184-185.
11. Yuji Hattori, Ivan Delbende, Maurice Rossi : Instability and Wave Interactions in Helical Vortices, Proceedings of the 21th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-87, (2021), pp. 186-187.

#### 国内会議での発表

1. 服部裕司, Ivan Delbence, Maurice Rossi : らせん渦の不安定化過程の直接数値シミュレーション研究, 日本物理学会第76回年次大会, (2021).
2. 廣田真, 井手優紀, 服部裕司 : 波形粗さ要素による三次元境界層遷移の抑制効果, 日本物理学会第76回年次大会, (2021).
3. 服部裕司 : Anisotropic effects on stability of periodic array of vortices, 東北大学数理科学連携研究センター・パターンダイナミクス数理セミナー, (2021).
4. 井手優紀, 廣田真, 徳川直子 : 二次元固有値解析結果に基づくNPSE法 : 実機Re数下の横流れ渦の二次不安定性を例に, 第53回流体力学講演会/第39回航航空宇宙数値シミュレーション技術シ

ンポジウム, 1A08, (2021).

- 服部裕司, 廣田真: 回転成層流体中の渦列の不安定性, 日本物理学会2021年秋季大会, (2021).
- 廣田真: 散逸的拡張MHDシミュレーションにおける境界条件の実装, 日本物理学会2021年秋季大会, (2021).
- Golsa Tabe Jamaat, Yuji Hattori: データ駆動型アプローチを使用したサブグリッドスケールモデリング, 日本流体力学会年会2021, (2021).
- 阿部哲弥, 服部裕司: 渦上の非線形慣性波の特性の研究, 日本流体力学会年会2021, (2021).
- 服部裕司, 廣田真: 成層流中の渦列の安定性に対する回転の効果, 日本流体力学会年会2021, (2021).
- 城崎孝之, 廣田真, 服部裕司: 動的変化する壁面粗さ形状を用いた乱流遷移抑制効果の最適化, 第35回数値流体力学シンポジウム, A08-2, (2021).
- 阿部哲弥, 服部裕司: 軸対称渦上の非線形慣性波の特性の研究, 第35回数値流体力学シンポジウム, A10-1, (2021).
- 平野晃大, 服部裕司: らせん渦の長波長不安定性の数値シミュレーション研究, 第35回数値流体力学シンポジウム, A12-2, (2021).
- 嶋崎渉, 服部裕司: アジョイント法を用いた空力騒音低減のための形状最適化の数値シミュレーション, 第35回数値流体力学シンポジウム, C02-3, (2021).
- 山本泰平, 服部裕司: Ranque-Hilschボルテックスチューブに生じる流れの直接数値シミュレーション, 第35回数値流体力学シンポジウム, C04-1, (2021).
- アヤピラ アディチャ サイ プラニス, 服部裕司: 二次元乱流における人工ニューラルネットワークを使用したサブグリッドスケール応力モデリング, 第35回数値流体力学シンポジウム, E02-5, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

- Takashi Tokumasu, Hitomi Anzai, Koji Fujita, Kenichi Funamoto, Makoto Hirota, Hisashi Nakamura, Koji Shimoyama, Hidemasa Takana: Preface, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0001.

#### A.12 分子熱流動研究分野(Molecular Heat Transfer Laboratory)

##### オリジナル論文(英語)

- Takamasa Saito, Eita Shoji, Masaki Kubo, Takao Tsukada, Gota Kikugawa, Donatas Surblys: Evaluation of the work of adhesion at the interface between a surface-modified metal oxide and an organic solvent using molecular dynamics simulations, The Journal of Chemical Physics, Vol. 154, No. 11, (2021), 114703.
- Hiroki Matsubara, Taku Ohara: Effect of the in-plane aspect ratio of a graphene filler on anisotropic heat conduction in paraffin/graphene composites, Physical Chemistry Chemical Physics, Vol. 23, No. 21, (2021), pp. 12082-12092.
- Yuting Guo, Donatas Surblys, Hiroki Matsubara, Taku Ohara: A molecular dynamics study of the effect of functional groups and side chain on adsorption of alcoholic surfactant and interfacial thermal transport, Journal of Molecular Liquids, Vol. 335, (2021), 116243.
- Carlos Bistafa, Donatas Surblys, Hiroki Kusudo, Yasutaka Yamaguchi: Water on hydroxylated silica surfaces: Work of adhesion, interfacial entropy, and droplet wetting, The Journal of Chemical Physics, Vol. 155, No. 6, (2021), 064703.
- Donatas Surblys, Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara: Methodology and meaning of computing heat flux via atomic stress in systems with constraint dynamics, Journal of Applied Physics, Vol. 130, No. 21, (2021), 215104.
- Gota Kikugawa, Leton Chandra Saha, Takashi Yagi, Yuichiro Yamashita, Masahide Sato, Taku Ohara: Thermal conduction over PEG-terminated SAM/water interface with different SAM chain lengths, Proceedings of the 2nd Asian Conference on Thermal Science, 20312, (2021).
- Hiroki Matsubara, Donatas Surblys, Yunhao Bao, Taku Ohara: Molecular-scale insights into the heat transfer enhancement at solid-liquid interfaces by surfactants: effect of

vibrational properties of surfactant molecules, Proceedings of the The 2nd Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS), 20314, (2021).

8. Donatas Surblys, Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara : Obtaining heat flux via atomic stress in systems with many-body interactions and constrained dynamics, Proceedings of the The 2nd Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS), 20321, (2021).
9. Shinsuke Kokubo, Hiroki Matsubara, Donatas Surblys, Gota Kikugawa, Taku Ohara : Effect of molecular structure and molecular scale interaction on thermal conductivity of fluorocarbon liquids: A molecular dynamics study, Proceedings of the The 2nd Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS), 20322, (2021).

#### 国際会議での発表

1. Clint John Cortes Otic, Taku Ohara, Shigeru Yonemura : On the Tangential Knudsen Force Induced by a Heated Substrate with Surface Microstructure, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS11-18, (2021), pp. 491-492.
2. Qing-Yao Luo, Yining Li, Surblys Donatas, Hiroki Matsubara, Taku Ohara : The Effect of Surface Roughness and Solvent Polymer Chain-Length on Solid-Liquid Interfacial Thermal Resistance, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-50, (2021), pp. 825-827.
3. Takamasa Saito, Masaki Kubo, Eita Shoji, Takao Tsukada, Gota Kikugawa, Donatas Surblys, Atsuki Komiya : A study on nano-scale interfacial phenomena of surface-modified nanoparticle suspensions, Proceedings of the The 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-8, (2021), pp. 17-18.
4. Takamasa Saito, Ryo Takebayashi, Masaki Kubo, Takao Tsukada, Eita Shoji, Gota Kikugawa, Donatas Surblys : Molecular Dynamics Analysis on the Interfacial Affinity between Organic-Modified Solid and Organic Solvent, 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 斎藤高雅, 竹林遼, 久保正樹, 塚田隆夫, 庄司衛太, 菊川豪太, Surblys Donatas : 有機修飾固体/有機溶媒界面の付着仕事に及ぼす溶媒および表面修飾鎖の影響, 化学工学会第86年会, PE362, (2021).
2. 芝原正彦, 山本幸宏, 藤原邦夫, 植木祥高, 小原拓 : ナノ粒子を含む液体のエネルギー輸送機構に関する分子動力学的研究, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, J121, (2021).
3. Surblys Donatas, 松原裕樹, 菊川豪太, 小原拓 : 多体ポテンシャルを有する系の原子応力による熱流束算出, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, J123, (2021).
4. 松原裕樹, 小原拓 : パラフィン/屈曲グラフェン複合材料のフィラー分散性および熱伝導率に関する分子動力学解析, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, J132, (2021).
5. 小久保信佑, 松原裕樹, Surblys Donata, 菊川豪太, 小原拓 : フルオロカーボン系熱媒の熱伝導機構と熱伝導率の関係に関する分子動力学的研究, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, J213, (2021).
6. 伊藤豪志, 松原裕樹, Surblys Donatas, 小原拓 : 分子接合されたグラフェンの熱伝導特性に関する分子動力学的研究, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, J214, (2021).
7. 菊川豪太, 新田則佳, Surblys Donatas, 小原拓 : 自己組織化単分子膜表面上の液滴接触状態に関する分子動力学的研究, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, J223, (2021).
8. 竹林遼, 斎藤高雅, 久保正樹, 塚田隆夫, 庄司衛太, 菊川豪太, Surblys Donatas : 分子動力学シミュレーションによる有機修飾 $Al_2O_3$ /溶媒間の親和性に及ぼす修飾鎖長および溶媒の影響, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, BPA1422, (2021).
9. 佐藤大雅, 早坂裕真, Surblys Donatas, 松原裕樹, 中野雄大, 菊川豪太, 小原拓 :  $SiO_2$ 結晶表面近傍における液体水/IPAの物質輸送特性, 日本機械学会2021年度年次大会予稿集, J052-06, (2021).
10. オティック・クリントジョン, 小原拓, 米村茂 : 表面微細構造をもつ加熱基板近傍に置かれた物体に誘起される接線方向クヌッセン力の源, 日本機械学会2021年度年次大会講演論文集,

J052-11, (2021).

11. 菊川豪太, 新田則佳, Surblys Donatas, 小原拓: 疎水性の異なるSAM表面上の液滴濡れ状態に関する分子動力学的研究, 日本流体力学会年会2021, (2021).
12. オティック・クリントジョン, 小原拓, 米村茂: 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のメカニズムに関する一考察, 日本流体力学会年会2021, (2021).
13. 斎藤高雅, 竹林遼, 久保正樹, 塚田隆夫, 庄司衛太, 菊川豪太, Surblys Donatas: 有機修飾固体/有機溶媒界面の親和性に及ぼす表面修飾鎖および溶媒の影響, 第42回日本熱物性シンポジウム, B131, (2021).
14. 田村双, 松原裕樹, Surblys Donatas, 小原拓: 様々な水モデルを用いた分子動力学シミュレーションによる各種熱物性の再現性評価, 第42回日本熱物性シンポジウム講演論文集, B212, (2021).
15. 佐藤正秀, 伊藤晴美, 的場優仁, 山下雄一郎, 八木貴志, 川越吉晃, Surblys Donatas, 松原裕樹, 菊川豪太, 小原拓: 構造制御されたポリアクリル酸/ポリエチレンイミン相互積層膜の熱伝導率, 第42回日本熱物性シンポジウム, B311, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 菊川豪太, 松原裕樹, 小原拓: マイクロ・ナノ熱工学の進展 (編集代表: 丸山茂夫), 第1編第3章第5節ソフトマターの熱伝導, (2021), pp. 72-76, エヌ・ティー・エス.
2. 松原裕樹, 小原拓: マイクロ・ナノ熱工学の進展 (編集代表: 丸山茂夫), 第1編第4章第3節マイクロ・ナノ熱現象の分子動力学シミュレーション, (2021), pp. 94-110, エヌ・ティー・エス.
3. Surblys Donatas: マイクロ・ナノ熱工学の進展 (編集代表: 丸山茂夫), 第2編第1章第3節固液界面の自由エネルギー, pp. 152-156, 第2編第5章第2節界面熱抵抗のメカニズム, pp. 230-236, (2021), エヌ・ティー・エス.
4. 小原拓: マイクロ・ナノ熱工学の進展 (編集代表: 丸山茂夫), 第2編熱工学におけるマイクロ・ナノ現象, 第5章熱抵抗, 第1節バルク熱抵抗と界面熱抵抗, (2021), エヌ・ティー・エス.

### A.13 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. Takuya Mabuchi, Sheng-Feng Huang and Takashi Tokumasu: Influence of Ionomer Loading and Substrate Wettability on the Morphology of Ionomer Thin Films Using Coarse-Grained Solvent Evaporation Simulations, *Macromolecules*, Vol. 54, No. 1, (2021), pp. 115-125.
2. Unal Sen, Mehmet Ozdemir, Mustafa Erkartal, Alaattin Metin Kaya, Abdullah Manda, Ali Reza Oveisi, M. Ali, Aboudzadeh and Takashi Tokumasu: Mesoscale Morphologies of Nafion-Based Blend Membranes by Dissipative Particle Dynamics, *Processes*, Vol. 9, No. 6, (2021), 984.
3. Takuya Mabuchi, Koki Nakajima and Takashi Tokumasu: Molecular Dynamics Study of Ion Transport in Polymer Electrolytes of All-Solid-State Li-Ion Batteries, *Micromachines*, Vol. 12, No. 9, (2021), 1012.
4. Rikki Tanaka, Takuya Mabuchi, Yushi Zang, Bruce Hinds and Takashi Tokumasu: Molecular Dynamics Study of Proton Conductivity at an Interface between Nafion and Graphene Sheet, *ECS Transactions*, Vol. 104, No. 8, (2021), pp. 309-316.
5. Tomoki Hori, Takuya Mabuchi, Ikuya Kinefuchi and Takashi Tokumasu: Analysis of the Effect of Surface Diffusion on Effective Diffusivity of Oxygen in Catalyst Layer by Direct Simulation Monte Carlo, *ECS Transactions*, Vol. 104, No. 8, (2021), pp. 371-376.
6. Akihiro Nakamura, Takashi Tokumasu and Takuya Mabuchi: Function of Gluex to Ion Transportation in CLCF F-/H+ Antiporters, *Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS10-4, (2021), pp. 444-445.

#### 国際会議での発表

1. K. Maruta and T. Tokumasu: Introduction of "Core to Core program", *LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021*, (2021).
2. K. Kita, T. Mabuchi, P. Chantrenne, T. Tokumasu: CarboEDiffSim: Simulation of Carbon electro-diffusion in iron with phase change, *Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global*

- Workshop 2021, (2021), pp. 63-64.
3. Naoya Uene, Takuya Mabuchi, Masaru Zaitzu, Shigeo Yasuhara and Takashi Tokumasu : Reactive Force-Field Molecular Dynamics Study of the Effect of Gaseous Species on SiliconGermanium Alloy Growth by PECVD Techniques, Proceedings of International Conference on Simulation of Semiconductor Processes and Devices (SISPAD) 2021, (2021), pp. 238-241.
  4. Tomoki Hori, Takuya Mabuchi, Ikuya Kinefuchi and Takashi Tokumasu : Analysis of the Effect of Surface Diffusion on Effective Diffusivity of Oxygen in Catalyst Layer by Direct Simulation Monte Carlo, 240th ECS Meeting, (2021).
  5. Rikki Tanaka, Takuya Mabuchi, Yushi Zang, Bruce Hinds and Takashi Tokumasu : Molecular Dynamics Study of Proton Conductivity at an Interface between Nafion and Graphene Sheet, 240th ECS Meeting, (2021).
  6. Satoru Kaneko, Sumanta K. Sahoo, Kripasindhu Sardar, Jyh-Ming Ting, Masahiro Yoshimura Rieko Sudo, Shigeo Yasuhara, Tamio Endo, Manabu Yasui, Masahito Kurouchi, Masaki Azuma, Chiemi Kokubun and Takashi Tokumasu : Lattice Constant Prediction of Magnesium Oxide on Defect Model, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-22, (2021), pp. 50-51.
  7. Hiroki Nagashima, Takumi Ijichi, Jeongmin Ahn, and Takashi Tokumasu : Correlation between Oxygen Ion Conductivity and GBs in Solid Oxide Electrolyte Membrane, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-23, (2021), pp. 52-53.
  8. Rizky Ruliandini, Nasruddin and Takashi Tokumasu : Reinforcement of Hybrid 2D Nanoparticles on Bio Based Lubricants in Molecular Dynamics Simulation Perspective, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-24, (2021), pp. 54-56.
  9. Ryuji Takahashi, Hiroki Nagashima, Takashi Tokumasu, Satoshi Watanabe and Shin-ichi Tsuda : Density Functional Analysis of Atomic Nuclear Quantum Effect on Homogeneous Bubble Nucleation in Liquid Hydrogen, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-25, (2021), pp. 57-58.
  10. Yusuke Kosaki, Hideki Takeuchi, Ikuya Kinefuchi and Takashi Tokumasu : Characteristics of Reflected Gas Molecules on Interfaces of Nanostructures, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-26, (2021), pp. 59-60.
  11. Akinori Fukushima and Takashi Tokumasu : Numerical Modeling of Frictional Forces Acting near Contact Lines Using Molecular Dynamics Simulation, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-27, (2021), pp. 61-63.
  12. Yuki Nakayama, Ryoya Shiraishi, Yasutaka Hayamizu, Naoya Uene and Takashi Tokumasu : Sustainable Ammonia Production by Plasma Method, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-69, (2021), p. 149.
  13. Kairi Kita, Takuya Mabuchi, Sofia Molina-Montoya, Christophe Adessi, Patrice Chantrenne and Takashi Tokumasu : Multiscale Simulation of Carbon Electromigration in Iron, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-8, (2021), pp. 208-210.
  14. Satoru Kaneko, Takashi Tokumasu, Manabu Yasui, Masahito Kurouchi, Akifumi Matsuda, Mamoru Yoshimoto, Sumanta Sahoo, Kripasindhu Sardar, Jyh-Ming Ting, Masahiro Yoshimura : Stability of Graphene Growth on Insulating Substrates in View of Absorption Energy Evaluated by Molecular Dynamics, 2021 MRS (Materials Research Society) Fall Meeting & Exhibit, (2021).
  15. Takashi Tokumasu : Large Scale Quantum/Molecular Simulations for Next Generation Electrical Power Sources, Tohoku University-National Yang Ming Chiao Tung University, The 7th Joint Technical Workshop (online) 2021, (2021).

## 国内会議での発表

1. 荒木拓人, 西田耕介, 伊藤衡平, 岩井裕, 田部豊, 津島将司, 徳増崇: 「水素・燃料電池二次」における最近の講演状況, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, B111, (2021).
2. 松田朋大, 馬淵拓哉, 朴佳榮, 井上元, 徳増崇: アイオノマー薄膜を考慮した固体高分子形燃料電池触媒層解析, 第58回日本伝熱シンポジウム, B222, (2021).
3. 堀智己, 馬淵拓哉, 杵淵郁也, 徳増崇: アイオノマー薄膜の表面拡散を考慮した燃料電池触媒層内酸素輸送特性の分子論的解析, 第28回燃料電池シンポジウム, (2021).
4. 徳増崇, 馬淵拓哉: 分子シミュレーションによる固体高分子形燃料電池物質輸送特/構造特性の評価, 第28回燃料電池シンポジウム, (2021).
5. 上根直也, 馬淵拓哉, Jin Yong, 財津優, 安原重雄, 徳増崇: CVD/ALD薄膜成長における材料/プロセスと構造/組成の最適化に向けた反応性力場分子動力学法および密度汎関数法による数値シミュレーション研究, 応用物理学会シリコンテクノロジー分科会モデリング研究委員会, (2021).
6. 高橋竜二, 永島浩樹, 徳増崇, 渡邊聡, 津田伸一: 密度汎関数理論および量子分子動力学による極低温水素の量子性が気泡核生成速度に及ぼす影響の解析, 日本機械学会2021年度年次大会, J052-01, (2021).
7. 北快理, 馬淵拓哉, Patrice Chantrenne: 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, 日本機械学会2021年度年次大会, J052-04, (2021).
8. 黄聖峰, 馬淵拓哉, 徳増崇: 粗視化分子モデルでの高分子薄膜内構造と水輸送現象に関する解析, 日本機械学会2021年度年次大会, J065-05, (2021).
9. 伊佐優弥, 黄聖峰, 馬淵拓哉, 徳増崇: 全固体リチウムイオン電池内部におけるLiイオン輸送特性の分子論的解析, 日本機械学会2021年度年次大会, J065-11, (2021).
10. 堀智己, 馬淵拓哉, 杵淵郁也, 徳増崇: 燃料電池触媒層内のアイオノマー薄膜上における挙動が酸素分子の輸送に与える影響の分子論的解析, 日本流体力学会年会2021, (2021).
11. 徳増崇, 馬淵拓哉, 郭玉婷: 固体高分子形燃料電池触媒層作成における塗布・乾燥工程の分子シミュレーション, 化学工学会第52回秋季大会, LF313, (2021).
12. 伊地知卓己, 津田伸一, 徳増崇, 永島浩樹: 分子シミュレーションによる酸素-水素混合系の熱物性評価, 第42回日本熱物性シンポジウム, B213, (2021).
13. 田中陸機, 馬淵拓哉, Yushi Zang, Bruce Hinds, 徳増崇: 高分子/グラフェンシート界面におけるプロトン輸送性に与える濡れ性の効果, マイクロナノ工学シンポジウム2021, (2021).
14. 紀佳淵, 黄聖峰, 馬淵拓哉, 徳増崇: 分子動力学法による白金表面における芳香族高分子電解質膜アイオノマーの吸着状態の解析, 第35回分子シミュレーション討論会, (2021).
15. 紀佳淵, 黄聖峰, 馬淵拓哉, 徳増崇: 固体高分子形燃料電池触媒層における芳香族高分子膜のアイオノマーの吸着現象に関する分子動力学解析, 第35回数値流体力学シンポジウム, B06-2, (2021).
16. 仲村陽宏, 徳増崇, 馬淵拓哉: CLCFアンチポータ内のGluexにおけるF-/H+交換機構の分子論的解析, 第35回数値流体力学シンポジウム, B06-5, (2021).

## その他解説・総説・大学紀要・著書

1. Takashi Tokumasu, Hitomi Anzai, Koji Fujita, Kenichi Funamoto, Makoto Hirota, Hisashi Nakamura, Koji Shimoyama, Hidemasa Takana: Preface, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0001.

## A.14 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. Po-Chien Chien, Chao-Yu Chen, Yun-Chien Cheng, Takehiko Sato, and Rui-Zhe Zhang: Selective inhibition of melanoma and basal cell carcinoma cells by short-lived species, long-lived species, and electric fields generated from cold plasma, Journal of Applied Physics, Vol. 129, No. 16, (2021), 163302 (11 pp).
2. Takehiko Sato, Kazuki Okazaki, Tomoki Nakajima, Shigeru Fujimura, Tatsuyuki Nakatani: Development of Compact Plasma Sterilization Device for Contact Lenses, Plasma Medicine, Vol. 11, No. 1, (2021), pp. 57-67.

3. Yi Liu, Yong Zhao, Yijia Ren, Siwei Liu, Fuchang Lin : Analysis of cavities characteristics of underwater pulsed current discharge, *Plasma Sources Science and Technology*, Vol. 30, No. 8, (2021), 085005.
4. Yi Liu, Yijia Ren, Siwei Liu, Hua Li, Fuchang Lin, Yong Zhao : Improved one-dimensional “piston” model of electrohydraulic shock wave based on discharge current interception, *Journal of Applied Physics*, Vol. 130, No. 9, (2021), 093301.
5. Gaoyang Li, Xiaorui Song, Haoran Wang, Siwei Liu, Jiayuan Ji, Yuting Guo, Aike Qiao, Youjun Liu, Xuezheng Wang : Prediction of Cerebral Aneurysm Hemodynamics with Porous-Medium Models of Flow-Diverting Stents via Deep Learning, *Frontiers in Physiology*, Vol. 12, (2021), 733444.

#### 国際会議での発表

1. P. Chien, C. Chen, T. Sato, Y. Cheng : The Effects of Atmospheric-Pressure Cold Plasma Generated Short-Life Species and Long-Life Species on Skin Cells, *ISPlasma2021*, 1120, (2021).
2. Siwei Liu and Takehiko Sato : Influencing Factors on Microsecond-pulsed Discharge Mode in Water, 5th International Symposium on Application of High-Voltage, Plasma & Micro/Nano (Fine) Bubbles to Agriculture, Aquaculture and Food Safety (ISHPMNB2021), (2021).
3. Chia-Hsing Chang, Honoka Taguchi, Ken-ichi Yano, and Takehiko Sato : Investigation of Chemical and Electrical Factors Induced by Double Plasmas, 8th International Conference on Plasma Medicine (ICPM8), WeA2-4, (2021).
4. Takehiko Sato, Kazuki Okazaki, Hideto Kamiyama, Koki Oikawa, Kairi Muramatsu, Tomoki Nakajima, Shigeru Fujimura, Toshikatsu Nagasawa, and Tatsuyuki Nakatani : Compact Atmospheric Plasma Sterilization Device for Contact Lenses, 8th International Conference on Plasma Medicine (ICPM8), ThA2-2, (2021).
5. Ryosuke Honda, Shota Sasaki, Keisuke Takashima, Makoto Kanzaki, Takehiko Sato, and Toshiro Kaneko : Activation of Ion Channel and Uptake of Extracellular Dye Induced by In-liquid Plasma Treatment, 8th International Conference on Plasma Medicine (ICPM8), FrA2-3, (2021).
6. Airi Nakayama, Honoka Taguchi, Chia-Hsing Chang, Tomoki Nakajima, Siwei Liu, and Takehiko Sato : Polarity Effects of Plasma-Induced Stimuli on Cell Viability, *Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS8-10, (2021), pp. 391-392.
7. Yuta Iwata, Shota Yamauchi, Yuya Oishi, Ippei Yagi, Satoshi Uchida, and Takehiko Sato : Numerical Simulations of Membrane Deformation Induced by Cold Atmospheric Plasma with Circuit Analysis and Molecular Dynamics, *Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021)*, Sendai, CRF-21, (2021), pp. 48-49.
8. Po-Chien Chien, Chao-Yu 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 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021)*, Sendai, CRF-70, (2021), pp. 150-151.
9. Satoshi Uehara, Sayaka Kamata, Tomoki Nakajima, Yuka Iga, Seiji Kanazawa, Mohamed Farhat, and Takehiko Sato : Pressure Measurement in Laser-Cavitation Bubbles, *Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021)*, Sendai, CRF-79, (2021), pp. 167-168.
10. Mu-Chien Wu, Satoshi Uehara, Tomoki Nakajima, Takehiko Sato, and Jong-Shinn Wu : An Innovative Method of Generating Plasma Microbubbles in Flowing Water, *Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021)*, Sendai, CRF-80, (2021), pp. 169-170.
11. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Kenichi Funamoto, Yunchen Xiao, Tomoki Nakajima, and Siwei Liu : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact,

Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-81, (2021), pp. 171-172.

12. James S. Cotton and Takehiko Sato : Electrohydrodynamics (EHD): the next generation thermal management technology, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-82, (2021), pp. 173-174.
13. Takehiko Sato, Satoshi Uehara, Ryo Kumagai, Takashi Miyahara, Masanobu Oizumi, Tatsuyuki Nakatani, Shiroh Ochiai, Takamichi Miyazaki, Hidemasa Fujita, Seiji Kanazawa, Kiyonobu Ohtani, Atsuki Komiya, Toshiro Kaneko, Tomoki Nakajima, Marc Tinguely, Mohamed Farhat : Formation and Measurement of Plasma Fine Bubbles, 12th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT-12), 011-1, (2021).
14. Siwei Liu, Yi Liu, Takehiko Sato : Modeling of Spark Channel of Microsecond Pulsed Discharge in Water, 12th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT-12), 017-4, (2021).

#### 国内会議での発表

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. Siwei Liu, Yi Liu, Yijia Ren, Takehiko Sato : Analysis of Influencing Factors on Discharge Mode of Water Under Microsecond High Current Pulse, 2021年度(第22回)静電気学会春季講演会，1p-2, (2021)。
3. 奥石昂宏，三井大雅，古木貴志，立花孝介，市來龍大，金澤誠司，佐藤岳彦，Jerzy Mizeraczyk : 針対平板電極によるコロナ放電の新規計測法での放電と流れ場の特性，2021年度(第22回)静電気学会春季講演会，2p-3, (2021)。
4. Xiao Yunchen, Liu Siwei, 中嶋智樹，佐藤岳彦：Generation of water vapor condensing mist, 日本機械学会東北支部第56期総会・講演会，109, (2021)。
5. 佐藤岳彦，中嶋智樹，堀内堅斗，劉思維，矢野猛：水蒸気中の不凝縮ガス計測法の開発，第31回環境工学総合シンポジウム2021，306, (2021)。
6. Siwei Liu, Yi Liu, Yijia Ren, and Takehiko Sato : Simulation and experiment analysis of shock wave induced by underwater pulsed discharge, 静電気学会講演論文集2021，21pB-2, (2021), pp. 39-40.
7. 佐藤岳彦，熊谷諒，中嶋智樹：水中プラズマにより生成された微細気泡の残留消滅過程，日本機械学会第99期流体工学部門講演会，OS06-09, (2021)。
8. 張家興，矢野憲一，奥村賢直，佐藤岳彦：プラズマを模擬した電気刺激に対する細胞応答，第38回プラズマ・核融合学会年会，S3-3, (2021)。
9. 奥石昂宏，三井大雅，古木貴志，立花孝介，市來龍大，金澤誠司，佐藤岳彦，Jerzy Mizeraczyk : コロナ放電で生成する流れ場のシュリーレン法による観測，2021年度応用物理学会九州支部学術講演会，5Da-5, (2021)。
10. 三井大雅，奥石昂宏，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特性の計測自動化，2021年度応用物理学会九州支部学術講演会，5Da-6, (2021)。
11. 内田諭，八木一平，佐藤岳彦：電界下におけるプラズマ誘起種の膜透過性の分子動力学解析，第31回日本MRS年次大会，H-I14-002, (2021)。

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 勝木淳，佐藤岳彦：パルス電気刺激で誘導される生体现象，電気学会誌，Vol. 141, No. 3, (2021), pp. 139-142.
2. 佐藤岳彦：水中放電による圧力波の生成と利用，プラズマ・核融合学会誌，Vol. 97, No. 5, (2021), pp. 255-260.
3. 佐藤岳彦，上田義勝，高橋克幸，高木浩一：微細気泡による殺菌・ウイルス不活化，混相流，Vol. 35, No. 2, (2021), pp. 251-258.
4. 佐藤岳彦，村松海里，中嶋智樹，長沢敏勝，中谷達行，藤村茂：大気圧低温プラズマ流によるコンタクトレンズ滅菌ケースの開発，日本機械学会流体工学部門HP「今この論文／技術／研究開発が熱い！」，2021年9月号，(2021), [https://www.jsme-fed.org/papertech/2021\\_9/002.html](https://www.jsme-fed.org/papertech/2021_9/002.html).

## A.15 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. Yutaka Oya, Masahiro Nakazawa, Keiichi Shirasu, Yuki Hino, Inuyama Kyosuke, Gota Kikugawa, Jing Li, Riichi Kuwahara, Naoki Kishimoto, Hiroki Waizumi, Masaaki Nishikawa, Anthony Waas, Nobuyuki Odagiri, Andrew Koyanagi, Marco Salviato, Tomonaga Okabe : Molecular dynamics simulation of cross-linking processes and material properties for epoxy resins using first-principle calculation combined with global reaction route mapping algorithms, *Chemical Physics Letters*, Vol. 762, (2021), 138104.
2. Hiroki Yamaguchi, Gota Kikugawa : Molecular dynamics study on flow structure inside a thermal transpiration flow field, *Physics of Fluids*, Vol. 33, (2021), 012005.
3. Leton Chandra Saha, Gota Kikugawa : Heat conduction performance over a poly (ethylene glycol) self-assembled monolayer/water interface: A molecular dynamics study, *Journal of Physical Chemistry B*, Vol. 125, No. 7, (2021), pp. 1896-1905.
4. 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, (2021), 106762.
5. Takamasa Saito, Eita Shoji, Masaki Kubo, Takao Tsukada, Gota Kikugawa, Donatas Surblys : Evaluation of the work of adhesion at the interface between a surface-modified metal oxide and an organic solvent using molecular dynamics simulations, *The Journal of Chemical Physics*, Vol. 154, No. 11, (2021), 114703.
6. Nobuyuki Odagiri, Keiichi Shirasu, Yoshiaki Kawagoe, Gota Kikugawa, Yutaka Oya, Naoki Kishimoto, Fumio Ohuchi, Tomonaga Okabe : Amine/epoxy stoichiometric ratio dependence of crosslinked structure and ductility in amine-cured epoxy thermosetting resins, *Journal of Applied Polymer Science*, Vol. 138, No. 23, (2021), 50542.
7. Yoshiaki Kawagoe, Gota Kikugawa, Keiichi Shirasu, Tomonaga Okabe : Thermoset resin curing simulation using quantum-chemical reaction path calculation and dissipative particle dynamics, *Soft Matter*, Vol. 17, No. 28, (2021), pp. 6707-6717.
8. Donatas Surblys, Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara : Methodology and meaning of computing heat flux via atomic stress in systems with constraint dynamics, *Journal of Applied Physics*, Vol. 130, No. 21, (2021), 215104.
9. Yinbo Zhao, Gota Kikugawa, Naoki Kishimoto, Yoshiaki Kawagoe, Keiichi Shirasu, Tomonaga Okabe : Relation between the internal molecular structure and thermomechanical properties of multi-component epoxy resin, *Proceedings of the 2nd Asian Conference on Thermal Science*, 20311, (2021).
10. Gota Kikugawa, Leton Chandra Saha, Takashi Yagi, Yuichiro Yamashita, Masahide Sato, Taku Ohara : Thermal conduction over PEG-terminated SAM/water interface with different SAM chain lengths, *Proceedings of the 2nd Asian Conference on Thermal Science*, 20312, (2021).
11. Donatas Surblys, Hiroki Matsubara, Gota Kikugawa, Taku Ohara : Obtaining heat flux via atomic stress in systems with many-body interactions and constrained dynamics, *Proceedings of the 2nd Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS)*, 20321, (2021).
12. Shinsuke Kokubo, Hiroki Matsubara, Donatas Surblys, Gota Kikugawa, Taku Ohara : Effect of molecular structure and molecular scale interaction on thermal conductivity of fluorocarbon liquids: A molecular dynamics study, *Proceedings of the 2nd Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS)*, 20322, (2021).

### 国際会議での発表

1. Takamasa Saito, Masaki Kubo, Eita Shoji, Takao Tsukada, Gota Kikugawa, Donatas Surblys, Atsuki Komiya : A study on nano-scale interfacial phenomena of surface-modified nanoparticle suspensions, *Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021)*, Sendai, CRF-8, (2021), pp. 17-18.
2. Gota Kikugawa, Yuki Kawamoto, Hari Krishna Chilukoti : Self-organizing map for clarifying relationship between the molecular structure and thermophysical properties, *Proceedings*

of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-17, (2021), pp. 40-41.

3. Takuma Hori, Gota Kikugawa, Ichiro Ueno, Yoichiro Matsumoto : Molecular dynamics study on effect of surfactant on surface nanobubble, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-18, (2021), pp. 42-43.
4. Takamasa Saito, Ryo Takebayashi, Masaki Kubo, Takao Tsukada, Eita Shoji, Gota Kikugawa, Donatas Surblys : Molecular Dynamics Analysis on the Interfacial Affinity between Organic-Modified Solid and Organic Solvent, 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 小森翔平, 白須圭一, 川越吉晃, Yinbo Zhao, 菊川豪太, 岡部朋永 : 航空機用難燃性エポキシ樹脂における熱機械特性ならびに熱劣化特性に関する分子動力学シミュレーション, 第12回日本複合材料会議, (2021).
2. 川越吉晃, 菊川豪太, 岡部朋永 : 量子化学反応経路計算と散逸粒子動力学法を用いた熱硬化性樹脂の架橋形成モデリング, 第12回日本複合材料会議, (2021).
3. 斎藤高雅, 竹林遼, 久保正樹, 塚田隆夫, 庄司衛太, 菊川豪太, Surblys Donatas : 有機修飾固体/有機溶媒界面の付着仕事に及ぼす溶媒および表面修飾鎖の影響, 化学工学会第86年会, PE362, (2021).
4. Surblys Donatas, 松原裕樹, 菊川豪太, 小原拓 : 多体ポテンシャルを有する系の原子応力による熱流束算出, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, J123, (2021).
5. 小久保信佑, 松原裕樹, Surblys Donatas, 菊川豪太, 小原拓 : フルオロカーボン系熱媒の熱伝導機構と熱伝導率の関係に関する分子動力学的研究, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, J213, (2021).
6. 菊川豪太, 新田則佳, Surblys Donatas, 小原拓 : 自己組織化単分子膜表面上の液滴接触状態に関する分子動力学的研究, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, J223, (2021).
7. 竹林遼, 斎藤高雅, 久保正樹, 塚田隆夫, 庄司衛太, 菊川豪太, Surblys Donatas : 分子動力学シミュレーションによる有機修飾 $Al_2O_3$ /溶媒間の親和性に及ぼす修飾鎖長および溶媒の影響, 第58回日本伝熱シンポジウム講演論文集, BPA1422, (2021).
8. 佐藤大雅, 早坂裕真, Surblys Donatas, 松原裕樹, 中野雄大, 菊川豪太, 小原拓 :  $SiO_2$ 結晶表面近傍における液体水/IPAの物質輸送特性, 日本機械学会2021年度年次大会予稿集, J052-06, (2021).
9. 菊川豪太, 新田則佳, Surblys Donatas, 小原拓 : 疎水性の異なるSAM表面上の液滴濡れ状態に関する分子動力学的研究, 日本流体力学会年会2021, (2021).
10. 斎藤高雅, 竹林遼, 久保正樹, 塚田隆夫, 庄司衛太, 菊川豪太, Surblys Donatas : 有機修飾固体/有機溶媒界面の親和性に及ぼす表面修飾鎖および溶媒の影響, 第42回日本熱物性シンポジウム, B131, (2021).
11. 佐藤正秀, 伊藤晴美, 的場優仁, 山下雄一郎, 八木貴志, 川越吉晃, Surblys Donatas, 松原裕樹, 菊川豪太, 小原拓 : 構造制御されたポリアクリル酸/ポリエチレンイミン相互積層膜の熱伝導率, 第42回日本熱物性シンポジウム, B311, (2021).
12. Li Kaiwen, 菊川豪太, 川越吉晃, 岡部朋永 : 熱硬化性高分子材料の反応DPDシミュレーションにおける相互作用パラメータの探索, 第35回数値流体力学シンポジウム講演論文集, B06-3, (2021).
13. 河本祐樹, 菊川豪太 : 機械学習を用いた有機液体の分子スケール構造と熱物性の相関性の解明, 第35回数値流体力学シンポジウム講演論文集, B08-4, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 菊川豪太 : 界面への有機分子修飾による熱伝導の促進とその分子設計, 化学と教育, Vol. 69, (2021), pp. 524-527.
2. 菊川豪太, 松原裕樹, 小原拓 : マイクロ・ナノ熱工学の進展 (編集代表: 丸山茂夫), 第1編第3章第5節ソフトマターの熱伝導, (2021), pp. 72-76, 株式会社エヌ・ティー・エス.
3. 菊川豪太 : マイクロ・ナノ熱工学の進展 (編集代表: 丸山茂夫), 第2編第1章第1節気液界面の熱力学, (2021), pp. 143-147, 株式会社エヌ・ティー・エス.

4. 菊川豪太：マイクロ・ナノ熱工学の進展（編集代表：丸山茂夫），第2編第5章第3節界面熱抵抗の制御と設計，(2021)，pp. 237-240，株式会社エヌ・ティー・エス。

#### A.16 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. Xuelun Wang and Seiji Samukawa : Damage-free neutral beam etching for GaN micro-LEDs processing, *Semiconductors and Semimetals*, Vol. 106, (2021), pp. 203-221.
2. D. Ohori, T. Fujii, S. Noda, W. Mizubayashi, K. Endo, Y. J. Lee, H. H. Tarng, Y. Li and S. Samukawa : High Electron Mobility Germanium FinFET Fabricated by Atomic Layer Defect-Free and Roughness-Free Etching, *IEEE Open Journal of Nanotechnology*, Vol. 2, (2021), pp. 26-30.
3. Sou Takeuchi, Daisuke Ohori, Masahiro Sota, Teruhisa Ishida, Yiming Li, Jenn-Hwan Tarng, Kazuhiko Endo, and S. Samukawa : Surface wettability of silicon nanopillar array structures fabricated by biotemplate ultimate top-down processes, *Journal of Vacuum Science & Technology*, Vol. 39, No. 2, (2021), 023202.
4. Daisuke Ohori, Takahiro Sawada, Kenta Sugawara, Masaya Okada, Ken Nakata, Kazutaka Inoue, Daisuke Sato, and Seiji Samukawa : Selective atomic layer reaction between GaN and SiN in HBr neutral beam etching, *Journal of Vacuum Science & Technology*, Vol. 39, No. 4, (2021), 042601.
5. Min-Hui Chuang, Yiming Li and Seiji Samukawa : On the energy band of neutral-beam etched Si/Si<sub>0.7</sub>Ge<sub>0.3</sub> nanopillars, *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 60, No. SB, (2021), SBB103.
6. An-Chen Liu, Konthoujam James Singh, Yu-Ming Huang, Tanveer Ahmed, Fang-Jyun Liou, Yu-Hau Liou, Chao-Cheng Ting, Chien-Chung Lin, Yiming Li, Seiji Samukawa, and Hao-Chung Kuo : Increase in the Efficiency of III-Nitride Micro-LEDs: Atomic-layer deposition and etching, *IEEE Nanotechnology Magazine*, Vol. 15, No. 3, (2021), pp. 18-34.
7. Daisuke Ohori, Min-Hui Chuang, Asahi Sato, Sou Takeuchi, Masayuki Murata, Atsushi Yamamoto, Ming-Yi Lee, Kazuhiko Endo, Yiming Li, Jenn-Hwan Tarng, Yao-Jen Lee, and Seiji Samukawa : Management of Phonon Transport in Lateral Direction for Gap-controlled Si Nanopillar/SiGe Interlayer Composite Materials, *IEEE Open Journal of Nanotechnology*, Vol. 2, (2021), pp. 148-152.
8. Halubai Sekhar, Tetsuo Fukuda, Tomohiro Kubota, Mohammad Maksudur Rahman, Hidetaka Takato, Michio Kondo and Seiji Samukawa : Advanced damage-free neutral beam etching technology to texture Si wafer with honeycomb pattern for broadband light trapping in photovoltaics, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, Vol. 32, No. 23, (2021), pp. 27449-27461.
9. Beibei Ge, Hua-Hsuan Chen, Daisuke Ohori, Takuya Ozaki, Seiji Samukawa : Neutral Beam Enhanced Atomic Layer Deposition at Room Temperature for Si Dielectric Film, *The AVS 21th International Conference on Atomic Layer Deposition (ALD 2021) featuring the 7th International Atomic Layer Etching Workshop (ALE 2021)*, (2021).
10. Takahiro Sawada, Daisuke Ohori, Kenta Sugawara, Masaya Okada, Ken Nakata, Kazutaka Inoue, Daisuke Sato, Seiji Samukawa : Selective Atomic Layer Etching between GaN and SiN by Using HBr Neutral Beam, *The AVS 21th International Conference on Atomic Layer Deposition (ALD 2021) featuring the 7th International Atomic Layer Etching Workshop (ALE 2021)*, (2021).
11. D. Ohori, M. Murata, A. Yamamoto, K. Endo, M.-H. Chuang, M.-Y. Lee, Y. Li, J.-H. Tarng, Y.-J. Lee, and S. Samukawa : Si Nanopillar/SiGe Composite Structure for Thermally Managed Nano-Devices, *21st IEEE International Conference on Nanotechnology, ThAT2.5*, (2021), pp. 199-202.
12. S. Takeuchi, D. Ohori, T. Ishida, M. Tanaka, M. Sota, K. Endo and S. Samukawa : Surface Wettability of Nanopillar Array Structures Fabricated by Bio-Template Ultimate Top-Down Processes, *21st IEEE International Conference on Nanotechnology, ThAT2.6*, (2021), pp.

203-206.

13. Taichi Konno, Daisuke Ohori, Shuichi Noda, Mutsuo Hidaka, Kazuhiko Endo, Hiroto Mukai, Akiyoshi Tomonaga, Jaw-Shen Tsai, and Seiji Samukawa : Effects of Nb Oxide Films Controlled by Neutral Beam Oxidation on Q-value of Superconducting Resonators, 34th International Symposium on Superconductivity, (2021).
14. S.-W. Chang, T.-H. Lu, C.-Y. Yang, C.-J. Yeh, M.-K. Huang, C.-F. Meng, P.-J. Chen, T.-H. Chang, Y.-S. Chang, J.-W. Jhu, T.-Z. Hong, C.-C. Ke, X.-R. Yu, W.-H. Lu, M. A. Baig, T.-C. Cho, P.-J. Sung, C.-J. Su, F.-K. Hsueh, B.-Y. Chen, H.-H. Hu, C.-T. Wu, K.-L. Lin, W. C.-Y. Ma, D.-D. Lu, K.-H. Kao, Y.-J. Lee, C.-L. Lin, K.-P. Huang, K.-M. Chen, Y. Li, S. Samukawa, T.-S. Chao, G.-W. Huang, W.-F. Wu, W.-H. Lee, J.-Y. Li, J.-M. Shieh, J.-H. Tarng, Y.-H. Wang, W.-K. Yeh : First Demonstration of Heterogeneous IGZO/Si CFET Monolithic 3D Integration with Dual Work function Gate for Ultra Low-power SRAM and RF Applications, Technical Digest. 2021 IEEE International Electron Devices Meeting (IEDM), (2021), pp. 34.4.1-34.4.4.
15. Aditya Saha, Daisuke Ohori, Seiji Samukawa : High-Quality Passivating Oxide Layer for Silicon-Organic Hybrid Solar Cell Applications, 31st International Photovoltaic Science and Engineering Conference, (2021).

#### 国際会議での発表

1. S. Samukawa : Damage-Free Plasma Processing for Nano-Devices Manufacturing, 21st IEEE International Conference on Nanotechnology, (2021).
2. Seiji Samukawa : Surface wettability control of nanopillar array structures fabricated by bio-template ultimate top-down processes, 5th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics, AB-PL9, (2021).
3. Seiji Samukawa : Atomic Layer Neutral Beam Processes for Nanofabrication and Interface Engineering, 240th ECS Meeting, (2021).
4. Kosuke Morita, Tomoki Harada, Yuki Arata, Daisuke Ohori, Seiji Samukawa : Non-contact and non-destructive investigation of thermal properties of Si-nanopillar/SiGe composite films by using a laser heterodyne photothermal displacement method, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-31, (2021), pp. 69-70.
5. Min-Hui Chuang, Ming-Yi Lee, Daisuke Ohori, Yiming Li, Seiji Samukawa : Electronic Structure of Si Nanopillars Embedded in SiGe Matrix, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-32, (2021), pp. 71-72.
6. Seiji Samukawa : Atomic Layer Neutral Beam Processes for Nanofabrication and Interface Engineering, 2021 JAPAN-TAIWAN Advanced Materials and Semiconductor Technology Workshop, (2021).
7. Seiji Samukawa : Creating Green Nanostructures and Nanomaterials for Advanced Energy Nanodevices, The Fourth International Workshop on Symbiosis of Biology and Nanodevices, (2021).
8. Seiji Samukawa : Atomic Layer Neutral Beam Processes for Nanofabrication and Interface Engineering, 2021 IEEE Nanotechnology Marathon, (2021).
9. Seiji Samukawa : Nano-Devices Technologies Gr (1), Tohoku University-National Yang Ming Chiao Tung University, The 7th Joint Technical Workshop (online) 2021, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 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製されたシリコンナノピラー構造における表面濡れ性の制御, 第68回応用物理学会春季学術講演会, 16p-Z25-2, (2021).
2. 大堀大介, 野田周一, 藤井卓也, 水林亘, 遠藤和彦, Li Yiming, Lee Yao-Jen, 尾崎卓哉, 寒川誠二 : 中性粒子ビーム加工による高移動度Ge FinFETの実現, 第68回応用物理学会春季学術講演会, 17p-Z26-7, (2021).
3. 大堀大介, 竹内聡, 佐藤旭, 石田昌久, 曾田匡洋, 田中麻美, 遠藤和彦, 寒川誠二 : フェリチ

- ンの2次元配列におけるグリセロール含有溶媒の効果, 第68回応用物理学会春季学術講演会, 18p-Z24-12, (2021).
4. 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: 中性粒子ビームプロセスによるNb表面酸化膜制御とQ値に与える影響, 第68回応用物理学会春季学術講演会, 18p-Z27-7, (2021).
  5. 澤田堯廣, 大堀大介, 菅原健太, 岡田政也, 中田健, 井上和孝, 佐藤大輔, 寒川誠二: HBr中性粒子ビームによるGaN/SiNの原子層選択エッチング, 第68回応用物理学会春季学術講演会, 19p-Z25-10, (2021).
  6. 寒川誠二: Atomic Layer Defect-free Etching Processes for Future Nanoscale-devices, 化学工学会反応工学部会CVD反応分科会主催第34回シンポジウム「選択成長にむけたALD/ALE技術」, (2021).
  7. 竹内聡, 大堀大介, 石田昌久, 田中麻美, 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製されたナノピラー構造における撥水性の制御, 第82回応用物理学会秋季学術講演会, 10p-N304-3, (2021).
  8. 澤田堯廣, 石原崇寛, 大堀大介, 王学論, 寒川誠二: HI中性粒子ビームによるInGaN反応性エッチング, 第82回応用物理学会秋季学術講演会, 11a-N305-11, (2021).
  9. Aditya Saha, Daisuke Ohori, Seiji Samukawa: High-Quality Oxide Interfacial Layer for Silicon Organic Hybrid Solar Cell Applications, 第82回応用物理学会秋季学術講演会, 12a-N322-7, (2021).
  10. Ge Beibei, Daisuke Ohori, Hua Hsuan Chen, Takuya Ozaki, Kazuhiko Endo, Seiji Samukawa: Low Temperature and High-Quality Neutral Beam Enhanced Atomic Layer Deposition of Hafnium Dioxide, 第82回応用物理学会秋季学術講演会, 12p-N102-12, (2021).
  11. 紺野太彦, 大堀大介, 日高睦夫, 野田周一, 遠藤和彦, 向井寛人, 朝永顕成, 蔡兆申, 寒川誠二: 中性粒子ビームにより制御されたNb電極表面酸化膜が超伝導共振器に与える影響, 第82回応用物理学会秋季学術講演会, 12p-N403-12, (2021).
  12. 寒川誠二: 原子層加工技術—中性粒子ビームによる原子層無欠陥加工技術とデバイスへの展—, 応用物理学会シリコンナノテクノロジー分科会第231回研究集会, (2021).
  13. 張文馨, 洪子杰, 宋柏融, 入沢寿史, 石井裕之, 寒川誠二, 李耀仁, 前田辰郎: 転写技術による異種チャンネル材料を集積したhCFETの開発, 応用物理学会シリコンナノテクノロジー分科会第231回研究集会, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 寒川誠二, 他25名: 超撥水・超撥油・滑液性表面の技術 (第2巻), 第2章第10節超微細加工技術を用いた無欠陥ナノ構造の作製と高耐久撥水表面形成, Vol. 2, (2021), サイエンス&テクノロジー.

#### A.17 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. Mukuhira, Y., Fehler, M. C., Ito, T., Asanuma, H., Häring, M. O.: Injection-Induced Seismicity Size Distribution Dependent on Shear Stress, Geophysical Research Letters, Vol. 48, No. 8, (2021), e2020GL090934.
2. Suzuki, A., Miyazawa, M., Minto, J. M., Tsuji, T., Obayashi, I., Hiraoka, Y., Ito, T.: Flow estimation solely from image data through persistent homology analysis, Scientific Reports, Vol. 11, (2021), 17948.
3. Kyosuke Okamoto, Yusuke Mukuhira, Hiroshi Asanuma, Markus Häring: Development of microseismic monitoring system using deep learning P- and S-waves picker in geothermal fields, Proceedings of the 14th SEGJ International Symposium, (2021), pp. 178-181.
4. Takayuki Nagata, Yusuke Mukuhira, Taku Nonomura: Extension of low-SNR coherent signal detection method based on spectral matrix analysis by using wavelet transformation and time delay coordinate, Proceedings of the 14th SEGJ International Symposium, (2021), pp. 120-123.

## 国際会議での発表

1. Aoki, K., Mukuhira, Y., Ito, T. : Experimental study on fluid injection-induced fault slip, JpGU Meeting 2021, (2021).
2. Yokoyama, T., Funato, A., Ito, T., Ogawa, K. and Nayuki, T. : Development and application of high stiffness fracturing systems for stress measurements corresponding to new standard in Japan, 55th US Rock Mechanics/Geomechanics Symposium, ARMA21-1850, (2021).
3. T. Ito and T. Yokoyama : Effect of system compliance on pressure-time curve at reopening and new standard in Japan, 55th US Rock Mechanics/Geomechanics Symposium, ARMA21-2069, (2021).
4. Kyosuke Okamoto, Yusuke Mukuhira, Hiroshi Asanuma, Markus Häring : Automatic hypocenter determination by deep learning for microseismic networks in geothermal areas, JpGU Meeting 2021, (2021).
5. Zhiwei Wang, Xinglin Lei, Jinrong Su, Shengli Ma, Yusuke Mukuhira : Induced Earthquakes Before and After Cessation of Longterm Injections in Rongchang Gas Field, Sichuan, China, JpGU Meeting 2021, (2021).
6. Yusuke Mukuhira, Masaaki Uno, Keisuke Yoshida : Inverse analysis of seismic swarm induced by slab-derived fluids, JpGU Meeting 2021, (2021).
7. Yusuke Mukuhira, Meihua Yang, Kyosuke Okamoto, Takuya Ishibashi, Yusuke Kumano, Hirokazu Moriya, Hiroshi Asanuma, Kangnan Yan, Justin Rubinstein, Yinhui Zuo, Markus O. Häring : Microseismic Cloud Growth Process Mainly Controlled by In-Situ Stress During Hydraulic Stimulation, JpGU Meeting 2021, (2021).
8. Ito, T., Kumazawa, A., Funato, A., Tezuka, K. and Yokoyama, T. : A new method developed for rock stress measurement at deep depth in high temperature environment, World Geothermal Congress 2020+1, (2021).
9. Mukuhira, Y., Ito, T., Moriya, H., Asanuma, H., Häring, M. O. : Characteristic of Pore Pressure Migration Clarified by Multidisciplinary Microseismic Analysis, World Geothermal Congress 2020+1, (2021).
10. Jingyi, S., Mukuhira, Y., Nagata, T., Nonomura, T., Moriya, H., Ito, T. : Detection of P-S travel time for Low SNR Event by particle motion analysis, The 14th SEGJ International Symposium, (2021).
11. K. Goto, A. Suzuki, J. Minto, and T. Ito : Topological data analysis for mass tracer transport in fracture networks, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS14-5, (2021), pp. 567-568.
12. Zhang, R., Ito, T., Komai, T., Sakamoto, Y. and Tenma, N. : Numerical simulation of permeability development along closed fracture by methane hydrate dissociation, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS14-6, (2021), pp. 569-570.
13. Ma, X., Mukuhira, Y., Ito, T. : Application of core-based inversion to reconstruct stress field in an underground geoscience laboratory, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-11, (2021), pp. 26-27.
14. Aoki, K., Mukuhira, Y., Naoi, M., Ito, T. : Understanding failure phenomena accelerated by machine learning for subsurface energy development, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-12, (2021), pp. 28-29.
15. S. Jingyi, Y. Mukuhira, N. Nakata : Detection of S-wave Arrival of Low SNR Event using Polarization, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-13, (2021), pp. 30-32.

## 国内会議での発表

1. 椋平祐輔, Martin Ziegler, 伊藤高敏, 浅沼宏, Markus O. Häring : 既存き裂情報と岩石力学情報から推定する誘発地震活動, 第15回岩の力学国内シンポジウム要旨集, 52, (2021).
2. 張溶昌, 伊藤高敏, 天満則夫 : メタンハイドレートの分解を利用したフラクチャー浸透性改良

- の数値シミュレーション, 2021 (令和3) 年度資源・素材学会東北支部総会・春季大会, (2021).
3. 椋平祐輔: AEによる注水モニタリング: 実験室から地熱フィールドまで, 2021年度第1回アコースティック・エミッション部門講演会, (2021).
  4. 永田貴之, 椋平祐輔, 野々村拓: スペクトル行列解析を用いた低SNR地震動検出手法の時間遅延座標による拡張, 2021年度統計関連学会連合大会, 4BAM-04, (2021).
  5. 椋平祐輔, 伊藤高敏, 岡本京祐, 石橋琢也, 浅沼宏, 熊野裕介, 森谷祐一, Meihua Yang, Kangnan Yan, Yunhei Zuo, Justin Rubinstein, Markus O. Häring: 地殻応力にスケールされる微小地震クラウドの成長過程, 日本地熱学会令和3年学術講演会講演要旨集, A20, (2021), p. 42.
  6. 伊藤高敏, 手塚和彦, 小川浩司, 船戸明雄, 横山幸也: 地熱井への適用を考慮した二重解放コア変形原理による地殻応力測定法の室内実験による検討, 日本地熱学会令和3年学術講演会, B28, (2021).
  7. 長谷川諒, 鈴木杏奈, 伊藤高敏, 稗貫峻一, 窪田ひろみ: テレワークと温泉熱利用による環境負荷低減効果の評価: 鳴子地域のケーススタディ, 日本地熱学会令和3年学術講演会講演要旨集, P12, (2021), p. 126.
  8. 青木晃司, 椋平祐輔, 伊藤高敏: 注水によるせん断すべり挙動解明のための実験的研究, 日本地熱学会令和3年学術講演会講演要旨集, P17, (2021), p. 131.
  9. 岡本京祐, 椋平祐輔, 浅沼宏, Häring Markus: 地熱地域の地震観測網を対象とした深層学習によるP, S波の自動読み取り, 日本地熱学会令和3年学術講演会講演要旨集, P30, (2021), p. 144.
  10. 鈴木杏奈, 長谷川諒, 稗貫峻一, 窪田ひろみ, 伊藤高敏: アフターコロナの働き方はこれだ! 温泉地域テレワークによる環境負荷提言効果の検証, 第8回東北大学若手研究者アンサンブルワークショップ, (2021).

#### A. 18 エネルギー動態研究分野(Energy Dynamics Laboratory)

##### オリジナル論文 (英語)

1. Olivier Mathieu, Nabih Chaumeix, Yoshimichi Yamamoto, Said Abid, Claude-Etienne Paillard, Takuya Tezuka, Hisashi Nakamura, Clayton Mulvihill, Eric L. Petersen: Nitromethane pyrolysis in shock tubes and a micro flow reactor with a controlled temperature profile, Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 38, No. 1, (2021), pp. 1007-1015.
2. T. Akiba, T. Okuno, H. Nakamura, Y. Morii, T. Tezuka, R. Fursenko, S. Minaev, M. Kikuchi, K. Maruta: Dynamics of ball-like flames in extremely low-speed counterflow field in near-lean limit low-Lewis number mixture, Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 38, No. 2, (2021), pp. 1965-1972.
3. Keisuke Akita, Youhi Morii, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka, Kaoru Maruta: 2D computations of FREI with cool flames for n-heptane/air mixture, Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 38, No. 2, (2021), pp. 2247-2255.
4. S. Takahashi, H. Nakamura, T. Tezuka, K. Maruta: Effects of blending ratios on the reactivities of CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>/C<sub>2</sub>HF<sub>5</sub> refrigerant blends, Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 38, No. 2, (2021), pp. 2487-2495.
5. Y. Murakami, H. Nakamura, T. Tezuka, G. Asai, K. Maruta: Reactivity of CO/H/CH<sub>4</sub>/air Mixtures derived from In-cylinder Fuel Reformation Examined by a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, Combustion Science and Technology, Vol. 193, No. 2, (2021), pp. 266-279.
6. Hiroshi Terashima, Hisashi Nakamura, Akira Matsugi, Mitsuo Koshi: Role of low-temperature oxidation in non-uniform end-gas autoignition and strong pressure wave generation, Combustion and Flame, Vol. 223, (2021), pp. 181-191.
7. H. Nakamura, T. Sugita, T. Tezuka, K. Maruta: Study on methane oxidation affected by dimethyl ether oxidation at low temperatures using a micro flow reactor with a controlled temperature profile, Combustion and Flame, Vol. 223, (2021), pp. 320-329.
8. Y. Morii, A. K. Dubey, H. Nakamura, K. Maruta: Two-dimensional laboratory-scale DNS for knocking experiment using n-heptane at engine-like condition, Combustion and Flame, Vol.

223, (2021), pp. 330–336.

9. H. Nakamura, Y. Kuwayama, T. Onishi, T. Tezuka, S. Hasegawa, K. Maruta, T. Araake, S. Mochida : Study of high-temperature oxygen combustion (HiTOx) and its heating performance using a laboratory-scale test furnace, *Applied Thermal Engineering*, Vol. 194, (2021), 117077.
10. Mohd Hafidzal Bin Mohd Hanafi, H. Nakamura, S. Hasegawa, T. Tezuka, K. Maruta : Effects of n-Butanol Blends on the Formation of Hydrocarbons and PAHs from Fuel-Rich Heptane Combustion in a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, *Combustion Science and Technology*, Vol. 193, No. 12, (2021), pp. 2085–2110.
11. M. Suzuki, Y. Morii, H. Nakamura, K. Maruta : Effect of computational constraint on zero-dimensional computations for nanosecond-order ignition process of CH<sub>4</sub>/air mixture, *Combustion, Explosion, and Shock Waves*, Vol. 57, No. 4, (2021), pp. 424–432.
12. Federica Tonti, Jaka Perovsek, Jose' Zapata Usandivaras, Sebastian Karl, Justin S. Hardi, Youhi Morii, Michael Oswald : Obtaining pseudo-OH\* radiation images from CFD solutions of transcritical flames, *Combustion and Flame*, Vol. 233, (2021), 111614.
13. Y. Hirano, T. Mukoyama, T. Tezuka, Y. Morii, H. Nakamura, K. Maruta : Investigation of MIE transition and the effects of Lewis number on ignition-to-propagation processes under various turbulent intensities, *The 2nd Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS)*, ACTS-1264, (2021).
14. Y. Hirano, T. Mukayama, T. Tezuka, Y. Morii, H. Nakamura, K. Maruta : Experimental observation of overdriven spherical propagation flame, *13th Asia-Pacific Conference on Combustion ASPACC2021*, M4-13, (2021).
15. A. K. Dubey, Y. Morii, H. Nakamura, K. Maruta : 2-D DNS study of Autoignition Modes in n-Heptane Combustion, *13th Asia-Pacific Conference on Combustion ASPACC2021*, M4-03, (2021).
16. K. Kanayama, S. Takahashi, S. Morikura, H. Nakamura, T. Tezuka, K. Maruta : Experimental and Modeling Study on Oxidation of Three Linear Carbonate Esters using a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, *13th Asia-Pacific Conference on Combustion ASPACC2021*, W1-10, (2021).
17. Kenta Tamaoki, Yuki Murakami, Keisuke Kanayama, Takuya Tezuka, Hisashi Nakamura : Investigation on Ammonia Oxidation under H<sub>2</sub>O Diluents Condition Using a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, *13th Asia-Pacific Conference on Combustion ASPACC2021*, W1-11, (2021).

#### 国際会議での発表

1. Y. Morii, A. K. Dubey, H. Nakamura, K. Maruta : 2D DNS for laboratory-scale knocking experiment at engine-like condition using reliable n-heptane chemical kinetic mechanism low-Lewis number mixture, *38th International Symposium on Combustion Work-in-Progress Poster (WiPP) Sessions*, ICE-06, (2021).
2. A. Tsunoda, T. Akiba, H. Nakamura, T. Tezuka, K. Maruta : Computational flame regime of flame ball, counterflow and planar flames in fuel lean/ rich mixtures at low Lewis numbers, *38th International Symposium on Combustion Work-in-Progress Poster (WiPP) Sessions*, LF-01, (2021).
3. M. Suzuki, Y. Morii, H. Nakamura, K. Maruta : Effects of computational constraints on ignition modeling for CH<sub>4</sub>/air mixture using a nanosecond pulsed discharge, *38th International Symposium on Combustion Work-in-Progress Poster (WiPP) Sessions*, Other-14, (2021).
4. T. Mukoyama, Y. Hirano, T. Tezuka, Y. Morii, H. Nakamura, K. Maruta : Fundamental study on the relationship between the minimum ignition energy transition and fuel properties toward super-lean burn engine applications, *38th International Symposium on Combustion Work-in-Progress Poster (WiPP) Sessions*, ICE-07, (2021).
5. K. Kanayama, S. Takahashi, S. Morikura, H. Nakamura, T. Tezuka, K. Maruta : Oxidation

- of Dimethyl Carbonate and Diethyl Carbonate in a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, 38th International Symposium on Combustion Work-in-Progress Poster (WiPP) Sessions, GPR-13, (2021).
6. Y. Murakami, H. Nakamura, T. Tezuka, K. Hiraoka, K. Maruta : Composition and equivalence ratio effects on oxidation of DME/NH<sub>3</sub> mixtures examined by a micro flow reactor with a controlled temperature profile, Cardiff-KAUST-Tohoku Early Career Researchers Ammonia Energy Workshop, (2021).
  7. Kenta Tamaoki, Hisashi Nakamura, Takuya Tezuka : Investigation on Ammonia Combustion under Ar, N<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> Dilution Conditions Using a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, Cardiff-KAUST-Tohoku Early Career Researchers Ammonia Energy Workshop, (2021).
  8. O. Mathieu, H. Nakamura, C. L. Keesee, Y. Yamamoto, T. Tezuka, C. R. Mulvihill, E. L. Petersen : A Comprehensive Experimental Investigation of Nitromethane Oxidation Kinetics Using a Wide Array of Techniques, 12th U.S. National Combustion Meeting, 3A10, (2021).
  9. Hisashi Nakamura, Shintaro Takahashi, Yuki Murakami, Keisuke Kanayama, Ajit Kumar Dubey, Takuya Tezuka, Kaoru Maruta : Reaction zone separation by a micro flow reactor with a controlled temperature profile for mechanism validation of hydrocarbons, ammonia, refrigerants, and electrolytes, 3rd International Discussion Meeting on Chemistry and Technology of Combustion Application, (2021).
  10. K. Maruta and T. Tokumasu : Introduction of “Core to Core program” , LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021, (2021).
  11. K. Maruta : How lean can we burn? Fundamentals and applications, BK4 Aerospace Distinguished Lecture Series, Seoul National University, (2021).
  12. Y. Murakami, H. Nakamura, T. Tezuka, K. Hiraoka, K. Maruta : Investigations of Oxidation and Reactivity of Dimethyl Ether/Ammonia Mixtures by a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-4, (2021), pp. 165-168.
  13. Kenta Tamaoki, Yuki Murakami, Keisuke Kanayama, Takuya Tezuka, Hisashi Nakamura : Effects of H<sub>2</sub>O diluents on ammonia oxidation examined by a micro flow reactor with a controlled temperature profile, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-5, (2021), pp. 169-170.
  14. K. Sagawa, T. Akiba, Y. Morii, H. Nakamura, K. Maruta : Numerical analysis of flame behavior initiated from flame ball in counter flow field, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-7, (2021), pp. 173-174.
  15. Y. Hirano, T. Mukoyama, T. Tezuka, Y. Morii, H. Nakamura, K. Maruta : Effects of turbulence and Lewis number on the MIE transition phenomena, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-8, (2021), pp. 175-176.
  16. K. Akita, Y. Morii, H. Nakamura, T. Tezuka, K. Maruta : FREI with a stable cool flame in a micro flow reactor with a controlled temperature profile, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-9, (2021), pp. 177-178.
  17. K. Kanayama, S. Takahashi, S. Morikura, H. Nakamura, T. Tezuka, K. Maruta : Species Measurement for Studying Oxidation and Pyrolysis of Dimethyl Carbonate and Diethyl Carbonate using a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-10, (2021), pp. 179-182.
  18. S. Takahashi, K. Kanayama, S. Morikura, H. Nakamura, T. Tezuka, K. Maruta : Experiments and Kinetics for Oxidation and Pyrolysis of Ethyl Methyl Carbonate examined by a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-11, (2021), pp. 183-185.

19. A. K. Dubey, T. Tezuka, Y. Morii, H. Nakamura, K. Maruta : Experimental observation of acoustic parametric instability in a thermo-diffusively unstable mixture by a Micro Flow Reactor with a Controlled Temperature Profile, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-13, (2021), pp. 191-193.
20. Y. Morii, A. K. Dubey, K. Akita, H. Nakamura, K. Maruta : DNS of reactive compressible flow for detailed understanding of knocking phenomena, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-15, (2021), pp. 202-203.
21. A. Tsunoda, T. Akiba, H. Nakamura, T. Tezuka, K. Maruta : Computational study on flame balls at fuel lean and rich conditions, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-17, (2021), pp. 207-209.
22. T. Akiba, A. Tsunoda, H. Nakamura, T. Tezuka, M. Kikuchi, K. Maruta : Premixed counterflow flame experiment at ISS Kibo for comprehensive combustion limit theory, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS2-18, (2021), pp. 210-211.
23. Olivier Mathieu, Keisuke Kanayama, Claire Gregoire, Shintaro Takahashi, Takuya Tezuka, Sulaiman Alturaifi, Hisashi Nakamura, Eric L. Petersen, Koaru Maruta : An Experimental study of ethyl-methyl-carbonate (EMC) combustion, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-66, (2021), pp. 143-144.
24. Thomas S. Welles, Benjamin Akih-Kumgeh, Jeongmin Ahn, Hisashi Nakamura : Exploration of Novel Combined Compression-Ignition Combustion Engine and Solid Oxide Fuel System for Power Generation and Emission Control, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-67, (2021), pp. 145-146.
25. A. Dmitriev, K. Kanayama, K. Osipova, S. Takahashi, A. Shmakov, T. Tezuka, D. Knyazkov, H. Nakamura, K. Maruta : Isomer-specific influence on kinetics of oxidation and combustion of n-heptane/toluene/propanal and n-heptane/toluene/acetone mixtures, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-68, (2021), pp. 147-148.
26. K. Maruta : Fundamental and applied super lean combustion- Role of spherical flames, The Beacon Seminar Lecture series during the 2021 Fall Semester, Center for Combustion Energy, Tsinghua University, (2021).
27. K. Maruta, T. Akiba, H. Nakamura, T. Tezuka, R. Fursenko, S. S. Minaev, M. Kikuchi : Combustion experiments under microgravity for constructing comprehensive combustion limit theory, 6th Russian Forum "Science of the Future Science of the Youth", (2021).
28. Kaoru Maruta : Toward stronger co-creation between Japan and Taiwan - Initiatives at IFS, Tohoku U. -, Tohoku University-National Yang Ming Chiao Tung University, The 7th Joint Technical Workshop (online) 2021, (2021).
29. A. K. Dubey, Y. Morii, H. Nakamura and K. Maruta : Knocking combustion and autoignition modes studied using 2D DNS, Sixth International Conference on Sustainable Energy and Environmental Challenges (6th SEEC), SEEC 2021\_111, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 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, 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」第3回分科会, (2021).
2. 竹島直己, 小澤晃平, 坪井伸幸, 森井雄飛, 林光一 : プロパン/酸素爆轟の伝播挙動解明に関する詳細数値解析 - 初期圧力とアルゴン希釈の影響 -, 2020年度衝撃波シンポジウム, 1A1-1, (2021).
3. 山本能道, 手塚卓也, 中村寿, 森井雄飛, 丸田薫 : 温度分布制御マイクロフローリアクタによるニトロメタン反応過程と炭化水素反応過程へのニトロメタン添加効果に関する研究, 2020年

- 度自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)年次大会, 4-11-07, (2021).
4. 向山泰地, 平野芳樹, 手塚卓也, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: 希薄燃焼における着火から火炎伝播への遷移過程—ルイス数と層流燃焼速度, 2020年度自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)年次大会, 4-12-12, (2021).
  5. 平野芳樹, 向山泰地, 手塚卓也, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: 希薄燃焼における着火から火炎伝播への遷移過程—最小着火エネルギー遷移のメカニズム, 2020年度自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)年次大会, 4-12-13, (2021).
  6. 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1次元着火解析, 2020年度自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)年次大会, 4-17-02, (2021).
  7. 秋葉貴輝, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: 1次元予混合火炎に対する格子ボルツマン法と有限要素法の比較・検討, 2020年度自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)年次大会, 4-29-02, (2021).
  8. 根建未来, 橋本望, 中村寿, 藤田修: マイクロフローリアクタを用いた固体燃料揮発分燃焼装置による定在火炎の観測, 日本鉄鋼協会2021年春季大会, PS-16, (2021).
  9. 角田陽, 秋葉貴輝, 中村寿, 手塚卓也, 丸田薫: メタンおよびプロパンを燃料とするFlame ballの燃焼特性に関する数値的研究, 日本伝熱学会第58回日本伝熱シンポジウム, C122, (2021).
  10. 平野芳樹, 手塚卓也, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: イソオクタンにおける最小着火エネルギー遷移と着火・火炎伝播遷移過程, 日本伝熱学会第58回日本伝熱シンポジウム, C123, (2021).
  11. 森井雄飛: 圧縮性流体を考慮した燃焼計算: 高効率計算手法の構築とその応用, 東北大学数理科学連携研究センター・パターンダイナミクス数理セミナー, (2021).
  12. 秋葉貴輝, 角田陽, 奥野友哉, 中村寿, 手塚卓也, 森井雄飛, S. Minaev, R. 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・低ルイス数対向流火炎, 令和2年度東北大—JAXA共同研究報告会, (2021).
  13. 森井雄飛, A. K. Dubey, 秋田佳祐, 中村寿, 丸田薫: ノッキング現象の詳細理解に向けた反応性圧縮性流体の数値解析, 日本流体力学会年会2021, (2021).
  14. 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炭酸ジメチル, 炭酸エチルメチル, 炭酸ジエチルの反応性評価及び反応解析, 日本機械学会熱工学コンファレンス2021, A132, (2021).
  15. 角田陽, 秋葉貴輝, 中村寿, 手塚卓也, 丸田薫: 燃料過濃条件におけるFlame ballの存在可能性に関する数値的検討, 日本マイクログラフィティ応用学会第33回学術講演会(JASMAC-33), P27, (2021).
  16. 秋葉貴輝, 角田陽, 中村寿, 手塚卓也, 菊池政雄, 丸田薫: 包括的燃焼限界理論の構築に向けた低ルイス数予混合気による極低流速対向流火炎の軌道上実験—装置開発のこれまでとこれから—, 日本マイクログラフィティ応用学会第33回学術講演会(JASMAC-33), OS4-8, (2021).
  17. 高橋伸太郎, 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冷媒R1234yf ( $C_3H_2F_4$ )の酸化反応特性に関する研究, 日本燃焼学会第59回燃焼シンポジウム, A112, (2021).
  18. 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n-ヘプタン/空気予混合気を用いた共存するFREIと定在冷炎に関する研究, 日本燃焼学会第59回燃焼シンポジウム, A113, (2021).
  19. 佐川和孝, 秋葉貴輝, 森井雄飛, 中村寿, 丸田薫: Flame ballを初期解に持つ対向流場中での火炎挙動の数値解析, 日本燃焼学会第59回燃焼シンポジウム, D111, (2021).
  20. 玉置健太, 村上雄紀, 金山佳督, 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 $H_2O$ 希釈がアンモニア燃焼に及ぼす影響に関する研究, 日本燃焼学会第59回燃焼シンポジウム, E312, (2021).
  21. 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直鎖炭酸エステルの燃焼特性に関する研究, 日本燃焼学会第59回燃焼シンポジウム, E313, (2021).
  22. 村上雄紀, 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 $NH_3/CH_4$ 混合気の酸化および反応性に関する研究, 日本燃焼学会第59回燃焼シンポジウム, E333, (2021).
  23. 佐野拓海, 森井雄飛, Dzieminska Edyta: 爆轟解析をターゲットとするAMReXライブラリを適用したCFDコードの開発, 第35回数値流体力学シンポジウム, D06-1, (2021).

24. 丸田薫：微小重力・マイクロ・マイルド燃焼－3種の燃焼と火炎基礎理論，日本伝熱学会関西支部第28期第3回講演討論会，(2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. Takashi Tokumasu, Hitomi Anzai, Koji Fujita, Kenichi Funamoto, Makoto Hirota, Hisashi Nakamura, Koji Shimoyama, Hidemasa Takana : Preface, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0001.
2. 丸田薫：「複雑な流れ現象」俯瞰の試みと展開：反応性流体，科学技術未来戦略ワークショップ報告書：複雑な流れ現象の解明と統合的制御，CRDS-FY2020-WR-14, (2021), pp. 13-18.
3. 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直鎖炭酸エステル酸化及び熱分解に関する研究，日本燃焼学会誌，Vol. 63, No. 206, (2021), pp. 285-293.
4. 中村寿，丸田薫：マイクロ・ナノ熱工学の進展（編集代表：丸山茂夫），第5編第2章第3節マイクロ燃焼を用いた燃料の反応性評価と反応機構検証，(2021), pp. 700-713, 株式会社エヌ・ティー・エス.

### A.19 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. Anastasiia Tukmakova, Anna Novotelnova, Sergey Taskaev, Hiroyuki Miki, Vladimir Khovaylo : Simulation of Fe-Ti-Sb Ternary Phase Diagram at Temperatures above 900 K, Key Engineering Materials, Vol. 877, (2021), pp. 114-119.
2. Joel Joseph, Makoto Ohtsuka, Hiroyuki Miki, Manfred Kohl : Lumped Element Model for Thermomagnetic Generators Based on Magnetic SMA Films, Materials, Vol. 14, No. 5, (2021), 1234 (15 pp).
3. Mickaël Lallart, Linjuan Yan, Hiroyuki Miki, Gaël Sebald, Gildas Diguët, Makoto Ohtsuka, Manfred Kohl : Heusler alloy-based heat engine using pyroelectric conversion for small-scale thermal energy harvesting, Applied Energy, Vol. 288, (2021), 116617 (13 pp).
4. Anna Kalugina, Anastasiia Taranova, Andrey Novitskii, Dmitriy Karpenkov, Alexey Sedegov, Vladislav Kurichenko, Andrey Voronin, Hiroyuki Miki, Satyabrata Patnaik, Vladimir Khovaylo : Thermoelectric properties of Fe<sub>1.5</sub>TiSb<sub>1</sub>-Sn and Fe<sub>1.5</sub>Ti<sub>1</sub>-Y Sb Heusler alloys, Materials Today: Proceedings, Vol. 44, No. 4, (2021), pp. 3463-3466.
5. Andrei Novitskii, Illia Serhienko, Andrei Nepapushev, Alexandra Ivanova, Tatyana Sviridova, Dmitry Moskovskikh, Andrei Voronin, Hiroyuki Miki, Vladimir Khovaylo : Mechanochemical synthesis and thermoelectric properties of TiFe<sub>2</sub>Sn Heusler alloy, Intermetallics, Vol. 133, (2021), 107195.
6. Sabri Sabri, Zahrul Fuadi, Rudi Kurniawan, Samsul Rizal, Hiroomi Homma, Hiroyuki Kosukegawa, Toshiyuki Takagi, Hiroyuki Miki : Tensile Strength and Fracture Behavior of Single Abaca Fiber, Journal of Natural Fibers, Published online: 28 Sep. 2021, <https://doi.org/10.1080/15440478.2021.1967832>.
7. Zahrul Fuadi, Miki Hiroyuki, Koshi Adachi : Friction Sound Generated in Rubbing of a Ball on Unidirectional Asperity Surface, 2021 International Conference on Computer System, Information Technology, and Electrical Engineering (COSITE), (2021), pp. 96-101.

#### 国際会議での発表

1. M. Lallart, H. Miki, L. Yan, G. Sebald, G. Diguët, M. Ohtsuka, M. Kohl : Heat engine based on MultiPhysic Memory Alloys and pyroelectric conversion for thermal energy harvesting, Proceedings of the LyonSE&N & ELyT Global Workshop 2021, (2021), pp. 47-48.
2. Joel Joseph, Mira Wehr, Hiroyuki Miki, Makoto Ohtsuka, Manfred Kohl : Coupling Effects in Parallel Thermomagnetic Generators Based on Resonant Self-Actuation, The 21st International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems, B5-5C4, (2021), pp. 463-466.
3. R. Watanabe, H. Miki, S. Takeda, N. Nakayama : Consolidation of Bulk Material Made of Aluminum Powder by Severe Plastic Deformation Process, Proceedings of the 18th

International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-41, (2021), pp. 805-806.

4. Minoru Goto, Hiroyuki Miki, Kosuke Ito, Sho Takeda : Study on the Function of Au-DLC Nano-Composite Coatings Acting as Thermo-Sensor in the Sliding Interface under Severe Corrosive Conditions, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-28, (2021), p. 64.
5. Noboru Nakayama, Shun Ootaka, Taisei Iwasaki, Teruhiko Nakagomi, Sho Takeda, Hiroyuki Miki : Conductive Mechanism of Carbon Nanotube Dispersed Resin Based Composite Materials, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-29, (2021), p. 65.
6. Mickaël Lallart, Hiroyuki Miki, Linjuan Yan, Gaël Sebald, Gildas Diguët, Makoto Ohtsuka, Manfred Kohl : Heusler Alloy Based Heat Engine with Pyroelectric Energy Conversion, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI2021), Sendai, OS22-6, (2021), pp. 203-204.

#### 国内会議での発表

1. 高橋拓馬, 三木寛之, 武田翔, 中山昇, 武石洋征 : 圧縮せん断法により作製したCu-Zn合金薄板の機械特性に与えるせん断ひずみの影響, 日本機械学会東北支部第56期総会・講演会講演論文集, 116, (2021), pp. 31-32.
2. 小柴悠輔, 三木寛之, 武田翔, 中山昇 : 圧縮せん断法による純銅粉末の固化成形における温間成形有効性の検討, 日本機械学会東北支部第56期総会・講演会講演論文集, 117, (2021).
3. 田中洸大, 三木寛之, 小柴悠輔, 高橋拓馬, 渡辺諒 : 温間圧縮せん断法を用いたTi/Al混合粉末の合金化に関する研究, 日本機械学会東北学生会第51回卒業研究発表講演会講演論文集, 223, (2021).
4. 三木寛之, 田中洸大, 小柴悠輔, 高橋拓馬, 渡辺諒, 中山昇 : 温間圧縮せん断法によるTiAl金属間化合物の成形, 2021年度塑性加工春季講演会, 325, (2021).
5. 渡辺諒, 三木寛之, 武田翔, 中山昇 : 強ひずみ加工によるAl粉末のバルク化手法の開発, 2021年度塑性加工春季講演会, 216, (2021).
6. 大木弘樹, 三浦永理, 三木寛之 : 圧縮せん断法によるTi/Mg複合材料の創製と組織観察, 日本金属学会2021年秋季(第169回)講演大会, 375, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. A. A. Gladkova, D. G. Tagabilev, Hiroyuki Miki : Corrosion Protection of Metals and Alloys Using Graphene and Biopolymer Based Nanocomposites (Edited By Hatem M. A. Amin, Ahmed Galal), Chapter: Plasma electrolytic oxidation: anticorrosive and biocompatible coatings, (2021), CRC Press.

### A. 20 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)

1. Ippei Oshima, Akira Sou : Transversal Oscillation of a Planar Liquid Sheet Induced by Co - Current Air flows, Multiphase Science and Technology, Vol. 33, No. 2, (2021), pp. 53-67.

#### 国際会議での発表

1. Ippei Oshima, Akira Sou : Prediction Model for Liquid Sheet Transversal Oscillation, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS1/3-3, (2021), pp. 147-151.
2. D. Tanaka, Y. Naito, M. Nagata, M. Nakano, J. Ishimoto, H. Tanigawa, T. Noguchi, K. Hirata : Experiment of a Spinning Hollow Cylinder in Flight, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-49, (2021), pp. 108-109.
3. J. Ishimoto and T. Elguedj : Coupled Computing of Fluid-Structure Interaction Problems for Multiphase Energy Systems, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-13, (2021), pp. 219-220.
4. Jun Ishimoto : Hydrogen Energy System Gr (1), Tohoku University-National Yang Ming Chiao

Tung University, The 7th Joint Technical Workshop (online) 2021, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 大島逸平：漁場予測および養殖魚計測に向けた試み，海洋研究開発機構数理科学・先端技術研究開発センター(MAT)セミナー，(2021)。
2. 大島逸平，古市幹人，斎藤寛泰：タービン翼周りの気流を伴う液滴挙動可視化実験，混相流シンポジウム講演論文集，E0185，(2021)。
3. 王宇，野中紀彦，石本淳：磁場-流体-機構連成解析と実験計画法を用いた形状最適化，日本機械学会2021年度年次大会予稿集，J122-01，(2021)。
4. 佐藤巧実，石本淳，仲野是克，大島逸平，山田秀明，佐藤文和：凝固現象を伴う先端ダイカストプロセスシミュレーション，数値流体力学シンポジウム講演論文集，A01-2，(2021)。
5. 金月翔哉，野尻智輝，宋明良，大島逸平：バッグ破断後のリムにおけるサブリガメントの形成と分裂過程の高速画像解析，第30回微粒化シンポジウム講演論文集，A213，(2021)。
6. 野尻智輝，金月翔哉，大島逸平，宋明良：平行気流による平面液膜の変形と微粒化，第30回微粒化シンポジウム講演論文集，A231，(2021)。
7. 大島逸平，古市幹人，中島悠也，佐藤雅浩：タービン動翼における液滴挙動可視化と翼面上の水滴挙動の数値予測，第30回微粒化シンポジウム講演論文集，B211，(2021)。

#### A. 21 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. Hongjun Sun, Hiroyuki Kosukegawa, Toshiyuki Takagi, Tetsuya Uchimoto, Mitsuo Hashimoto, Naoki Takeshita : Electromagnetic pulse-induced acoustic testing and the pulsed guided wave propagation in composite/metal adhesive bonding specimens, *Composites Science and Technology*, Vol. 201, (2021), 108499 (13 pp).
2. Noritaka Yusa, Haicheng Song, Daiki Iwata, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi, Makoto Moroi : Probabilistic analysis of electromagnetic acoustic resonance signals for the detection of pipe wall thinning, *Nondestructive Testing and Evaluation*, Vol. 36, No. 1, (2021), pp. 1-16.
3. Bhaawan Gupta, Benjamin Ducharne, Tetsuya Uchimoto, Gael Sebald, Takamichi Miyazaki, Toshiyuki Takagi : Comparison of electromagnetic inspection methods for creep-degraded high chromium ferritic steels, *NDT & E International*, Vol. 118, (2021), 102399 (12 pp).
4. Manru He, Pengpeng Shi, Shejuan Xie, Zhenmao Chen, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : A numerical simulation method of nonlinear magnetic flux leakage testing signals for nondestructive evaluation of plastic deformation in a ferromagnetic material, *Mechanical Systems and Signal Processing*, Vol. 155, (2021), 107670 (12 pp).
5. S. Zhang, B. Ducharne, S. Takeda, G. Sebald, T. Uchimoto : Identification of the ferromagnetic hysteresis simulation parameters using classic non-destructive testing equipment, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 531, (2021), 167971 (8 pp).
6. Shurui Zhang, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi, Mitsuo Hashimoto, Sho Takeda : Mechanism study for directivity of TR probe when applying Eddy current testing to ferro-magnetic structural materials, *NDT & E International*, Vol. 122, (2021), 102464 (7 pp).
7. Noritaka Yusa, Haicheng Song, Daiki Iwata, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi, Makoto Moroi : Probabilistic evaluation of EMAR signals to evaluate pipe wall thickness and its application to pipe wall thinning management, *NDT & E International*, Vol. 122, (2021), 102475 (8 pp).
8. Qingning Yang, Shejuan Xie, Kun He, Yue-E Chen, Zhenmao Chen, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : A novel circumferential eccentric eddy current probe and its application for defect detection of small-diameter tubes, *Sensors and Actuators A: Physical*, Vol. 331, (2021), 113023 (11 pp).
9. Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto, Aoba Kita, Takanori Matsumoto, Toshihiko Sasaki : Mechanism Study of the Residual Stress Evaluation of Low-carbon Steels using the Eddy Current

- Magnetic Signature Method, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 538, (2021), 168268 (7 pp).
10. S. Zhang, B. Ducharne, S. Takeda, G. Sebald, T. Uchimoto : Low-frequency behavior of laminated electric steel sheet: Investigation of ferromagnetic hysteresis loops and incremental permeability, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 538, (2021), 168278 (9 pp).
  11. H. Koibuchi, S. Hongo, F. Kato, S. El Hog, G. Diguët, T. Uchimoto and H. T. Diep : Monte Carlo studies on shape deformation and stability of 3D skyrmions under mechanical stresses, *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 2090, (2021), 012080.
  12. Shuta Noro, Hiroshi Koibuchi, Satoshi Hongo, Shinichiro Nagahiro, Hisatoshi Ikai, Madoka Nakayama, Tetsuya Uchimoto, Jean-Paul Rieu : Langevin Navier-Stokes simulation of protoplasmic streaming by 2D MAC method, arXiv, arXiv:2112.10901, (2021).
  13. Shuta Noro, Hiroshi Koibuchi, Satoshi Hongo, Shinichiro Nagahiro, Toshiyuki Ikai, Madoka Nakayama, Tetsuya Uchimoto, Jean-Paul Rieu : Langevin and Navier--Stokes Simulations of 3D Protoplasmic Streaming and a Nontrivial Effect of Boundary Fluid Circulation, arXiv, arXiv:2112.13460, (2021).

#### 国際会議での発表

1. G. Diguët, H. Miyauchi, S. Takeda, T. Uchimoto, N. Mary, T. Takagi : EMAR monitoring system of a carbon steel thinning in a corrosive environment, *Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021*, (2021), pp. 45-46.
2. S. Zhang, S. Takeda, T. Uchimoto, G. Sebald, B. Ducharne : Magnetization mechanisms NDT, *Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021*, (2021), pp. 75-76.
3. H. Koibuchi, S. Noro, S. Hongo, S. Nagahiro, H. Ikai, M. Nakayama, T. Uchimoto, J.-P. Rieu : Langevin Navier-Stokes simulation of the protoplasmic streaming, *Proceedings of the LyonSE&N & ELYT Global Workshop 2021*, (2021), pp. 81-84.
4. Shurui Zhang, Sho Takeda, Benjamin Ducharne, Gael Sebald, Tetsuya Uchimoto : Investigation of the Signals of Various Magnetization Non-destructive Testing Methods Affected by Plastic Strain When Testing Electrical Steel Sheet, *Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS20-28, (2021), pp. 772-773.
5. Xinwu Zhou, Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto, Mitsuo Hashimoto, Toshiyuki Takagi, Hamood Alwashali, Masaki Maeda : Evaluation of Bond Degradation between Rebar and Concrete using Electromagnetic Pulse-Induced Acoustic Testing Method, *Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS20-29, (2021), pp. 774-775.
6. Naoki Takeshita, Tetsuya Uchimoto, Sho Takeda, Toshiyuki Takagi, Hiroyuki Kosukegawa, Mitsuo Hashimoto, Diguët Gildas Alan Erwan : Investigation of The Acoustic Propagation to Detect the Defect in Multi-materials by Electromagnetic Pulse-induced Acoustic Testing (EPAT), *Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS20-40, (2021), pp. 803-804.
7. R. Watanabe, H. Miki, S. Takeda, N. Nakayama : Consolidation of Bulk Material Made of Aluminum Powder by Severe Plastic Deformation Process, *Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS20-41, (2021), pp. 805-806.
8. Yusuke Goto, Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto, Shinichi Moriya, Masao Takegoshi, Eiichi Sato : Quantitative Evaluation of Damage to Reusable Rocket Engine Combustion Chamber by Eddy Current Testing, *Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021)*, Sendai, OS20-43, (2021), pp. 809-810.
9. Hina Miyauchi, Tetsuya Uchimoto, Sho Takeda, Nicolas Mary, Hirotoshi Enoki, Takashi Iijima : Investigation of Hydrogen Embrittlement of Austenitic Stainless Steels by Electromagnetic Nondestructive Testing Method, *Proceedings of the Eighteenth*

- International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-44, (2021), pp. 811-812.
10. Akifumi Seto, Tetsuya Uchimoto, Sho Takeda, Hiroyuki Kosukegawa, Toshiyuki Takagi, Mitsuo Hashimoto : Detection of Foreign Matter inside CFRP by Eddy Current Testing, Proceedings of the Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-45, (2021), pp. 813-814.
  11. Minoru Goto, Hiroyuki Miki, Kosuke Ito, Sho Takeda : Study on the Function of Au-DLC Nano-Composite Coatings Acting as Thermo-Sensor in the Sliding Interface under Severe Corrosive Conditions, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-28, (2021), p. 64.
  12. Noboru Nakayama, Shun Ootaka, Taisei Iwasaki, Teruhiko Nakagomi, Sho Takeda, Hiroyuki Miki : Conductive Mechanism of Carbon Nanotube Dispersed Resin Based Composite Materials, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-29, (2021), p. 65.
  13. Wei Guo, Shejuan Xie, Zhenmao Chen, Yali Du, Toshiyuki Takagi, Tetsuya Uchimoto : Evaluation of Defects in CFRP Plates Based on High Frequency Eddy Current Testing, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-30, (2021), pp. 67-68.
  14. Hiroki Kurita, Sho Takeda, Olivier Dezellus, Tetsuya Uchimoto, Fumio Narita : Microstructure and Mechanical Properties of An Al-TiC Metal Matrix Composite Obtained by Reactive Synthesis, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-2, (2021), pp. 195-196.
  15. Lucas Ollivier-Lamarque, Tetsuya Uchimoto, Nicolas Mary, Sabrina Marcelin, Sebastien Livi : Methodology to Detect Water Uptake in Polymer Materials Using Non-Contact Capacitor Sensor, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-4, (2021), pp. 199-200.
  16. Benjamin Ducharne, Laurent Model, Marie-Ange Raullet, Rania Saoudi, Tetsuya Uchimoto : MAGIC: Magnetic AGing in ferromagnetic, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-5, (2021), pp. 201-202.
  17. Hiroshi Koibuchi, Satoshi Hongo, Fumitake Kato, Sahbi El Hog, Gildas Diguët, Tetsuya Uchimoto, Hung T. Diep : Monte Carlo Studies on 3D Skyrmion Stability and Shape Deformation under Uniaxial Stress, Proceedings of the Twenty-first International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, OS22-11, (2021), pp. 215-216.

#### 国内会議での発表

1. 金井一樹, 武田翔, 内一哲哉 : 磁気光学効果を用いた渦電流探傷プローブの開発と評価, 日本機械学会東北学生第51回学生員卒業研究発表講演会講演論文集, 314, (2021).
2. 木村周平, 内一哲哉, 遊佐訓孝, 武田翔, Gildas Diguët : 内面の粗さと曲率を考慮した電磁超音波共鳴法による配管減肉評価, 日本機械学会東北学生会第51回学生員卒業研究発表講演会講演論文集, 325, (2021).
3. 高橋拓馬, 三木寛之, 武田翔, 中山昇, 武石洋征 : 圧縮せん断法により作製したCu-Zn合金薄板の機械特性に与えるせん断ひずみの影響, 日本機械学会東北支部第56期総会・講演会講演論文集, 116, (2021), pp. 31-32.
4. 小柴悠輔, 三木寛之, 武田翔, 中山昇 : 圧縮せん断法による純銅粉末の固化成形における温間成形有効性の検討, 日本機械学会東北支部第56期総会・講演会講演論文集, 117, (2021).
5. Xinwu Zhou, Ryoichi Urayama, Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi : Investigation of Convolution Neural Network Model for Automatic Signal Analysis in Eddy Current Testing, 日本機械学会東北支部第56期総会・講演会講演論文集, 153, (2021), pp. 105-106.
6. 喜多青葉, 武田翔, 内一哲哉 : 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, 日本機械学会東北支部第56期総会・講演会講演論文集, 101, (2021), pp. 1-2.
7. Lucas Ollivier-Lamarque, Tetsuya Uchimoto, Nicolas Mary, Sebastien Livi, Sabrina

Marcelin : Evaluation of Water Uptake in Graphene Charged Ionic Liquid Epoxy Material by two Complementary Nondestructive Methods, 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発表資料集, (2021).

8. 張書睿, Sho Takeda, Tetsuya Uchimoto, Benjamin Ducharne, Gael Sebald : Low Frequency Behavior of Magnetic Incremental Permeability and Hysteresis Loop When Testing Electrical Steel Sheet, 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発表資料集, (2021).
9. 宮内陽奈, 武田翔, 内一哲哉, 徳田衣莉, 飯島高志, 榎浩利 : 水素チャージされたオーステナイト系ステンレス鋼の疲労破壊メカニズムの渦電流試験法による検討, 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発表資料集, (2021).
10. 竹下直輝, 内一哲哉, 武田翔, 橋本光男, 高木敏行, 小助川博之 : 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における接合特性の評価, 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発表資料集, (2021).
11. 堀川紀孝, 内一哲哉, 鹿毛秀彦 : 鋳造品の評価技術研究会の歩みと現在の活動, 日本鋳造工学会第177回全国講演大会講演概要集, 33, (2021), p. 33.
12. 鹿毛秀彦, 丹羽一文, 竹内長男, 岡沢邦明, 倉方小太郎, 内一哲哉 : 球状黒鉛鋳鉄品実体での引張特性評価, 日本鋳造工学会第177回全国講演大会講演概要集, 34, (2021), p. 34.
13. 内一哲哉, 武田翔, 永井寛, 加藤彰, 鹿毛秀彦, 長谷川智則 : 水浸超音波試験による鋳鉄の引け巣評価, 日本鋳造工学会第177回全国講演大会講演概要集, 36, (2021), p. 36.
14. 渡邊諒, 三木寛之, 武田翔, 中山昇 : 強ひずみ加工によるAl粉末のバルク化手法の開発, 2021年度塑性加工春季講演会, 216, (2021).
15. 金一樹, 武田翔, 内一哲哉 : 磁気光学効果を用いた渦電流探傷プローブの開発と評価, 日本保全学会第17回学術講演会要旨集, D-2-1-4, (2021), pp. 405-408.
16. 木村周平, 武田翔, 内一哲哉, 遊佐訓孝, Gildas Diguët : 内面の粗さと曲率を考慮した電磁超音波共鳴法による配管減肉評価, 日本保全学会第17回学術講演会要旨集, D-2-1-6, (2021), pp. 413-416.
17. 周新武, 武田翔, 内一哲哉, 橋本光男, 高木敏行 : 電磁パルス音響法を用いた鉄筋コンクリートにおける鉄筋腐食の評価, 日本保全学会第17回学術講演会要旨, D-2-1-7, (2021), pp. 417-418.
18. 宮内陽奈, 武田翔, 内一哲哉, Nicolas Mary, 味戸沙耶, 秋山英二, 榎浩利, 飯島高志 : 準安定オーステナイト系ステンレス鋼における水素影響の電磁非破壊試験による評価, 腐食防食学会第68回材料と環境討論会講演集, C-305, (2021).
19. 宮内陽奈, 武田翔, 内一哲哉, Nicolas Mary, 味戸沙耶, 秋山英二, 榎浩利, 飯島高志 : 準安定オーステナイト系ステンレス鋼における水素影響の電磁非破壊試験による評価, 平成3年度腐食防食学会東北支部講演会, (2021).
20. 後藤悠介, 武田翔, 内一哲哉, 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器損傷度の定量的評価, 日本非破壊検査協会2021年度秋季講演大会講演概要集, 電磁気応用検査(1)-3, (2021), pp. 79-80.
21. 竹下直輝, 内一哲哉, 武田翔, 高木敏行, 小助川博之, Gildas Diguët, 橋本光男 : 電磁パルス音響探傷法(EPAT)によるマルチマテリアルにおける接着接合の評価, 日本非破壊検査協会2021年度秋季講演大会講演概要集, 非接触計測2, (2021), pp. 3-4.
22. 瀬戸顕文, 内一哲哉, 武田翔, 小助川博之, 高木敏行, 渡邊健, 漆山雄太, 土山友輔 : 渦電流試験を用いたCFRP 繊維含有率の非破壊評価, 日本非破壊検査協会2021年度秋季講演大会講演概要集, 電磁気応用健全性評価1, (2021), pp. 149-150.
23. 周新武, 武田翔, 内一哲哉, 橋本光男, 高木敏行, Hamood Alwashali, 前田匡樹 : 電磁パルス音響法を用いた鉄筋コンクリートにおける鉄筋剥離の評価, IRIDシンポジウム2021オンライン in いわき, (2021).

#### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 小助川博之, 内一哲哉, 高木敏行 : 渦電流を用いたCFRPの繊維欠陥の非破壊検査, 非破壊検査, Vol. 70, No. 10, (2021), pp. 437-443.

## A.22 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. Shugo Date, Yoshiaki Abe, Takeki Yamamoto, Tomonaga Okabe : Fluid-structural design analysis for composite aircraft wings with various fiber properties, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0009.
2. 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, (2021), pp. 892-907.
3. Masahide Kuwata, Yoshiaki Abe, Sho Yokota, Taku Nonomura, Hideo Sawada, Aiko Yakeno, Keisuke Asai, and Shigeru Obayashi : Flow characteristics around extremely low fineness-ratio circular cylinders, Physical Review Fluids, Vol. 6, No. 5, (2021), pp. 1-14.
4. Taku Nonomura, Yuta Ozawa, Yoshiaki Abe and Kozo Fujii : Computational Study on Aeroacoustic Fields of Transitional Supersonic Jet, Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 149, No. 6, (2021), 4484.
5. A. S. Iyer, Y. Abe, B. C. Vermeire, P. Bechlers, R. D. Baier, A. Jameson, F. D. Witherden, P. E. Vincent : High-order accurate direct numerical simulation of flow over a MTU-T161 low pressure turbine blade, Computers & Fluids, Vol. 226, (2021), 104989.

### オリジナル論文 (英語以外)

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, 日本航空宇宙学会論文集, Vol. 69, No. 3, (2021), pp. 113-121.

### 国際会議での発表

1. Shugo Date, Yoshiaki Abe, Takeki Yamamoto, Tomonaga Okabe : Effects of fiber and resin properties on composite wing design using multiscale framework, 14th World Congress in Computational Mechanics (WCCM) ECCOMAS Congress, (2021).
2. Yoshiaki Abe, Shugo Date, Keiichi Shirasu, Hikaru Takami, Tomonaga Okabe, Shigeru Obayashi : Optimum Structure Design of Aircraft Wings Using Carbon Fiber Reinforced Plastics (CFRPS), EUROGEN2021, (2021).
3. Y. Inaba, S. Date, H. M. Alfandy, Y. Abe, K. Shimoyama, T. Okabe, S. Obayashi : Optimization of Structural Layout for Composite Aircraft Wings, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-37, (2021), pp. 793-795.

### 国内会議での発表

1. 伊達周吾, 阿部圭晃, 山本剛大, 岡部朋永 : 静空弾解析を用いたCFRP製航空機主翼の空力構造設計における炭素繊維物性の影響評価, 日本航空宇宙学会北部支部2021年講演会, (2021).
2. 山崎智基, 阿部圭晃, 岡部朋永, 澤田恵介 :  $Re=25,000$ でホバリングする2次元平板翼の空力解析, 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム, 1B06, (2021).
3. 阿部圭晃, 小西貴之, 安達正芳, 石原真吾, 岡部朋永 : ガスジェット浮遊法における高温球の浮遊安定性, 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム, 1E15, (2021).
4. 稲葉裕太, 伊達周吾, HARIANSYAH Muhammad Alfiandy, 阿部圭晃, 高見光, 下山幸治, 岡部朋永, 大林茂 : 複合材航空機の主翼設計における構造部材配置の最適化, 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム, 2A04, (2021).
5. 阿部圭晃, 安達正芳, 石原真吾 : ガスジェット浮遊法による熱物性測定技術の高度化, 第8回東北大学若手研究者アンサンブルワークショップ, (2021).

### その他解説・総説・大学紀要・著書

1. 阿部圭晃 : 航空工学における大規模非定常流体解析のデータ可視化, 日本可視化情報学会誌, Vol. 41, No. 162, (2021), pp. 7-8.

## A. 23 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. Reon Nishikawa, Osamu Terashima, Yasufumi Konishi, Miyu Okuno : Noise generation of fluttering flag in a free stream, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 1, (2021), JFST0005.
2. M. Fujiwara, H. Tomizaki, S. Hasegawa, K. Ohtani, K. Makihara : Damage Assessment for Electrodynamic Tape Tether against Space Debris Impact, Trans. JSASS Aerospace Tech. Japan, Vol. 19, No. 1, (2021), pp. 34-41.
3. T. Tamba, Y. Sugiyama, K. Ohtani, K. Wakabayashi : Comparison of blast mitigation performance between water layers and water droplets, Shock Waves, Vol. 31, No. 1, (2021), pp. 89-94.
4. Masato Yamagishi, Yusuke Yahagi, Masanori Ota, Yusuke Hirose, Shinsuke Udagawa, Tatsuro Inage, Shigeya Kubota, Koji Fujita, Kiyonobu Ohtani, Hiroki Nagai : Quantitative density measurement of wake region behind reentry capsule (Improvements in accuracy of 3D reconstruction by evaluating the view-angle of measurement system), Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 16, No. 3, (2021), JFST0021.

### オリジナル論文 (英語以外)

1. 大谷清伸, 小川俊広, 杉山勇太, 丹波高裕 : 水液滴群との干渉による衝撃波低減に関する研究, 混相流, Vol. 35, No. 2, (2021), pp. 302-307.

### 国際会議での発表

1. Masatoshi Horiguchi, Yuji Saito, Taku Nonomura, Keisuke Asai, Hideo Sawada, Yasufumi Konishi, Hiroyuki Okuizumi, Shigeru Obayashi : A new position and attitude measurement method for complex shape models with non-circular cross section in magnetic suspension and balance system, AIAA Scitech 2021 Forum, AIAA 2021-0728, (2021).
2. Hiroyuki Okuizumi, Kasumi Sasaki, Yasufumi Konishi, Shigeru Obayashi : Aerodynamic characteristics of turbojet measured with 1-m magnetic suspension and balance system, AIAA Scitech 2021 Forum, AIAA 2021-1871, (2021).
3. M. Yamagishi, J. Narayama, M. Ota, Y. Hitose, S. Udagawa, T. Inage, K. Yomo, K. Fujita, K. Ohtani, H. Nagai : Reconstruction of density around a flying sphere in the ballistic range, Proceedings of 19th International Symposium on Flow Visualization, (2021).
4. H. Okuizumi, H. Sawada, Y. Konishi, S. Obayashi, K. Asai : Position Sensing Method for Rotating Sphere in 1-m Magnetic Suspension and Balance System, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS6-2, (2021), pp. 293-298.
5. R. Makino, Y. Wajima, M. Horiguchi, H. Okuizumi, K. Asai, S. Obayashi : Measurements of Aerodynamic Characteristics of Square-Cylinder Models with Low Fineness Ratio Using 1.0-m Magnetic Suspension and Balance System, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS6-7, (2021), pp. 310-311.
6. Kazuma Yomo, Naoki Tanaka, Koichi Takahashi, Toshihiro Ogawa, Kiyonobu Ohtani, Koji Fujita, Hiroki Nagai, Kazuhiko Yamada : Aerodynamic Characteristics and Flow Field of Free-flight Re-entry Capsules, Proceedings of the 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), Sendai, OS20-52, (2021), pp. 830-831.
7. M. Yamagishi, J. Narayama, S. Sato, M. Ota, Y. Hirose, K. Yomo, K. Fujita, K. Ohtani, H. Nagai : Quantitative Density Measurement of Wake Region behind reentry capsule, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI2021), Sendai, CRF-41, (2021), pp. 89-90.
8. Miyu Okuno, Reon Nishikawa, Koki Shige, Osamu Terashima, Yasufumi Konishi, Toshihiko Komatsuzaki : On the Relation between the Wake of the Flag in a Free Stream and Its Sound Radiation, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI2021), Sendai, CRF-46, (2021), pp. 101-103.
9. H. Nakagawa, T. Ukai, K. Ohtani : The Numerical and Experimental Investigations of the Effects of the Pressure Rise Time on the Turbulent Interaction, 21st International

- Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-50, (2021), pp. 110-112.
10. G. Yamada, S. Takahashi, K. Ohtani : Emission Spectroscopy of Argon Flows around a Hypersonic Free Flight Cylinder, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-51, (2021), pp. 113-114.
  11. M. Suzuki, R. Kobayashi, N. Karasawa, D. Morimoto, K. Ohtani, K. Otsuka, K. Makihara : Shape Keepers of Hollow Cylindrical Tethers for Space Debris Removal, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-52, (2021), pp. 115-116.
  12. F. Wang, D. Aoyama, T. Mizukaki, K. Ohtani : Three-Dimensional Visualization of Shock Waves Using Background-Oriented Schlieren with Light-Field Technique, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-53, (2021), pp. 117-118.
  13. D. Numata, K. Ohtani : Basic Research on the Surface Pressure Measurement Method for Hypersonic Projectiles Using Unsteady PSP, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-54, (2021), pp. 119-120.
  14. H. Ogawa, C. Fujio, M. Matsunaga, Y. Higa, T. Handa, K. Ohtani : Investigation on Viscous and Base Effects in Supersonic Ring Wedge Intake Flowfield, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-55, (2021), pp. 121-122.
  15. H. Ueda, K. Kitagawa, K. Ohtani : Study on Improvement of Washing Effect for Textile Using the Underwater Explosion, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-56, (2021), pp. 123-124.
  16. Takehiko Sato, Masao Watanabe, Takeru Yano, Yuka Iga, Kazumichi Kobayashi, Atsuki Komiya, Hidemasa Takana, Kiyonobu Ohtani, Junnosuke Okajima, Kenichi Funamoto, Yunchen Xiao, Tomoki Nakajima, and Siwei Liu : Science of Ultrafine Droplet and High Speed Impact, Proceedings of the 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), Sendai, CRF-81, (2021), pp. 171-172.
  17. Miyu Okuno, Reon Nishikawa, Koki Shige, Osamu Terashima, Yasufumi Konishi, Toshihiko Komatsuzaki : Experimental Study on the Relation Between Flow-Induced Vibration and Noise Generation of a Fluttering Flag, ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE 2021), IMECE 2021-77447, (2021).
  18. T. Tamba, Y. Sugiyama, K. Ohtani, K. Wakabayashi : Scale effect on blast wave mitigation by interaction with water droplets, The 7th International Symposium on Energetic Materials and their Applications (ISEM2021), A4-2, (2021).
  19. K. Ohtani, T. Ogawa, Y. Sugiyama, T. Tamba : Study on shock wave pressure attenuation by shock wave interaction with water droplets layer, The 7th International Symposium on Energetic Materials and their Applications (ISEM2021), A4-3, (2021).
  20. H. Ueda, K. Kitagawa, K. Ohtani : Study on improvement of washing effect using underwater explosion phenomenon, The 7th International Symposium on Energetic Materials and their Applications (ISEM2021), A7-3, (2021).
  21. Y. Anshi, H. Ueda, K. Ohtani, K. Kitagawa : Unsteady interaction between underwater explosion and the concave curved wall, The 7th International Symposium on Energetic Materials and their Applications (ISEM2021), A7-4, (2021).
  22. Takehiko Sato, Satoshi Uehara, Ryo Kumagai, Takashi Miyahara, Masanobu Oizumi, Tatsuyuki Nakatani, Shiroh Ochiai, Takamichi Miyazaki, Hidemasa Fujita, Seiji Kanazawa, Kiyonobu Ohtani, Atsuki Komiya, Toshiro Kaneko, Tomoki Nakajima, Marc Tinguely, Mohamed Farhat : Formation and Measurement of Plasma Fine Bubbles, 12th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT-12), 011-1, (2021).

#### 国内会議での発表

1. 大谷清伸, 小川俊広, 阿部淳, 中川敦寛 : 多層網媒体干渉による衝撃波圧力低減に関する研究, 2020年度衝撃波シンポジウム, 2A4-3, (2021).

2. 佐藤洋輔, 後藤祐都, 坂本憲一, 大谷清伸, 酒井武治: 長い衝撃波管内流れの乱流遷移による衝撃波減衰, 2020年度衝撃波シンポジウム, 1B1-6, (2021).
3. 四方一真, 田中直樹, 高橋幸一, 小川俊宏, 大谷清伸, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 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, 2020年度衝撃波シンポジウム, 1B2-2, (2021).
4. 安司吉輝, 上田颯, 北川一敬: 曲面形状が水中衝撃波伝播に及ぼす影響, 火薬学会2021年度春季研究発表会, 25, (2021).
5. 大谷清伸, 小川俊広, 杉山勇太, 丹波高裕: 微小爆薬起爆衝撃波による水液滴干渉挙動に関する研究, 火薬学会2021年度春季研究発表会, 38, (2021).
6. Jun Liu, Jun Onodera, Koji Kadowaki, Mitsuru Yonekura, Yasufumi Konishi, Koji Shimoyama: An Experimental Study on Mixing Zone of Hot and Cold Air Flow in a Simple HVAC Model, 自動車技術会2021年春季大会, (2021).
7. 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: 遷音速自由飛行する次世代再突入カプセルの流れ場と飛行特性, 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム講演集, JSASS-2021-2102-F, (2021).
8. 大谷清伸, 小川俊広, 阿部淳, 中川敦寛: メッシュの異なる多層網媒体干渉による衝撃波圧力低減に関する研究, 日本機械学会2021年度年次大会, J022-05, (2021).
9. 大谷清伸, 小川俊広, 阿部淳, 中川敦寛: 多孔質粒子との干渉による衝撃波圧力低減に関する研究, 日本機械学会M&M2021材料力学カンファレンス, OS0529, (2021).
10. 小西康郁, 稲澤歩, 高木正平, 奥泉寛之: 二次元翼後流における全体不安定の決定機構に関する数値実験, 日本流体力学会年会2021, (2021).
11. 瀬尾和哉, 奥泉寛之, 小西康郁: ヤリに働く非定常流体力に基づく飛距離計算, 日本流体力学会年会2021, (2021).
12. 大谷清伸: 材料の加工と破壊に関連する衝撃波の伝播挙動, 第24回火薬学会爆発衝撃加工専門部会(第56回日本塑性加工学会高エネルギー速度加工分科会), (2021).
13. 中川穂南, 鶴飼孝博, 大谷清伸: 圧力波形—乱流場間の時間スケールが圧力変動に及ぼす影響, 第59回飛行機シンポジウム, 2B02, (2021).
14. 四方一真, 高橋幸一, 小川俊広, 大谷清伸, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: 自由飛行する再突入カプセルの空力特性とその流れ場, 第65回宇宙科学技術連合講演会論文集, JSASS-2021-4246-2E13, (2021).
15. 奥泉寛之, 澤田秀夫, 小西康郁, 大林茂, 浅井圭介: 1-m磁力支持天秤装置を用いた回転する球の風洞実験法の開発, 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2021, 7-4, (2021).
16. 大谷清伸: 微小閉空間における衝撃波圧力の増幅とその制御に関わる実験的・数値解析的研究, 第3回高精度CAEのための実験技術およびデータ同化に関する研究会, (2021).
17. 細野陽太, 四方一真, 小川俊広, 大谷清伸, 藤田昂志, 永井大樹, 山田和彦: バリステックレンジを用いた深宇宙探査用サンプルリターンカプセルの空力特性とその流れ場, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).
18. 高坂菜央, 片桐優太郎, 檜山仁, 山岸雅人, 廣瀬裕介, 太田匡則, 野村将之, 藤田昂志, 大谷清伸, 永井大樹: 飛翔体模型近傍領域の高精度密度計測, 令和3年度宇宙航行の力学シンポジウム, (2021).

## 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, 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.
2. 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. 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~.
2. 船本 健一, 日本機械学会東北支部, 代議員, 2020~2022.
3. 船本 健一, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門, 代議員, 2020~2022.
4. 船本 健一, 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, 2021~2022.

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

1. 太田 信, 日本機械学会設計工学・システム部門成長適応型設計製造法の研究開発分科会, 委員, 2021~2022.
2. 安西 眸, 日本機械学会設計工学・システム部門成長適応型設計製造法の研究開発分科会, 委員, 2021~2021.
3. 安西 眸, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門若手による次世代戦略委員会, 委員, 2021~2021.

#### 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, 日本流体力学学会, 代表会員, 2020~2022.
6. 焼野 藍子, 日本航空宇宙学会北部支部, 幹事, 2018~.
7. 焼野 藍子, 日本航空宇宙学会男女共同参画委員会, 委員, 2019~.
8. 焼野 藍子, 日本流体力学会, 代議員, 2020~.
9. 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, 幹事, 2020~.
10. 焼野 藍子, 日本流体力学会男女共同参画委員会, 委員, 2021~.
11. 焼野 藍子, 日本航空宇宙学会広報委員会, 委員, 2021~2022.

#### 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.

#### 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情報駆動学研究会, 委員, 2016~2021.
4. 下山 幸治, 日本機械学会交通・物流部門, 代議員, 2020~2022.

#### 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, 日本機械学会熱工学部門運営委員会, 委員, 2021~.

3. 早川 晃弘, 日本燃焼学会先進的燃焼技術の調査研究, 液体燃焼 小委員長, 2021~2022.

#### 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, 日本伝熱学会特定推進研究企画委員会, 幹事, 2019~.
5. 小宮 敦樹, 日本伝熱学会東北支部, 副支部長, 2020~.
6. 小宮 敦樹, 日本伝熱学会学生会, 委員長, 2021~.

#### 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, 日本機械学会男女共同参画委員会 (LAJ 委員会), 委員, 2016~.
8. 伊賀 由佳, ターボ機械協会, 理事 (編集理事), 2017~2022.
9. 伊賀 由佳, 日本混相流学会, 論文審査委員, 2017~2021.
10. 伊賀 由佳, 日本混相流学会, 評議員, 2018~2021.
11. 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.
12. 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~.
13. 伊賀 由佳, 日本流体力学会, 代議員, 2020~2022.
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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 伊賀 由佳, 日本混相流学会, 総務委員, 2020~2021.
21. 岡島 淳之介, 日本航空宇宙学会北部支部, 幹事, 2016~.
22. 岡島 淳之介, 日本伝熱学会学生会委員会, 委員, 2017~.
23. 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~.
24. 岡島 淳之介, 日本機械学会熱工学部門運営委員会, 委員, 2020~.
25. 岡島 淳之介, 日本熱物性学会, 評議員, 2021~.
26. 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, 2020~2022.
4. 服部 裕司, 日本物理学会, 領域 11 副代表, 2021~2022.

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

1. 小原 拓, 日本機械学会熱工学部門, 部門長, 2021~2022.

#### 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, 運営委員, 2020~2022.
2. 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, 日本機械学会環境工学部門第3技術委員会, 委員, 2007~.
2. 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~.
3. 佐藤 岳彦, 日本機械学会, フェロー, 2014~.
4. 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~.
5. 佐藤 岳彦, 静電気学会, 理事, 2017~.
6. 佐藤 岳彦, 静電気学会東北支部, 支部長, 2018~.
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~.
3. 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~.
4. 菊川 豪太, 日本機械学会熱工学部門広報委員会, 委員長, 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, 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, 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~.
3. 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~.
4. 寒川 誠二, 応用物理学会, フェロー, 2008~.
5. 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委員会, 委員, 2013~2022.
5. 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~.
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, 自動車技術会, 理事, 2020~.
6. 丸田 薫, 自動車技術会東北支部, 支部長, 2020~2022.
7. 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, 2016~2022.
8. 中村 寿, 日本燃焼学会学会誌編集委員会, 委員, 2019~2022.
9. 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.

10. 中村 寿, 日本機械学会計算力学技術者資格認定事業委員会熱流体力学分野小委員会 1 級燃焼流 WG, 委員, 2021~2021.
11. 中村 寿, 日本機械学会流体工学部門 A-TS 05-25 機能性流体工学研究会, 委員, 2021~2026.
12. 中村 寿, 日本燃焼学会先進的燃焼技術の調査研究, 小委員会幹事, 2021~2022.

#### 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.
4. 石本 淳, 日本機械学会, 代表会員, 2021~2023.
5. 石本 淳, 日本混相流学会, 理事, 2020~2022.

#### 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, 日本電気協会原子力規格委員会運転・保守分科会, 委員, 2014~2023.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 内一 哲哉, 日本電気協会・原子力規格委員会構造分科会渦電流探傷試験検討会, 委員, 2021~2023.
9. 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, 2021~2022.

#### 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, 日本機械学会 LAJ 委員会, 委員, 2021~2022.
2. 阿部 圭晃, 日本流体力学会第 35 回数値流体力学シンポジウム実行委員会, 委員, 2021~2021.

#### 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, 評議員, 2018~.
3. 大谷 清伸, 火薬学会, 爆発衝撃加工専門部会委員, 2019~.

## 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)

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

1. 高奈 秀匡, 機能性流体工学研究会, 日本機械学会流体工学部門, 2021~2026, 委員数 30.

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

1. 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~, 委員数 20.
2. 太田 信, 制御と情報ー生体への応用ー研究会, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門, 2018~, 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 99.

#### 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, 2018~2023, 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)

#### 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 Fluid Science and Technology, 編集委員, 2020~2022.

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

1. 太田 信, JSME, Associate Editor, 2018~.
2. 安西 眸, 欧文, Journal of Fluid Science and Technology, 編集委員, 2021~2021.

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

1. 下山 幸治, 日本流体力学会, ながれ編集委員, 2020~.
2. 下山 幸治, 欧文, Journal of Fluid Science and Technology, Recent Advances in Flow Dynamics 2020 Guest Editor, 2021~2021.

#### 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, 2014~2021.
2. 小宮 敦樹, 欧文, Journal of Thermal Science and Technology, 編修委員, 2020~.

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

1. 服部 裕司, 欧文, Mechanical Engineering Reviews, エディタ, 2021~.
2. 廣田 真, 欧文, Journal of Fluid Science and Technology, Editor, 2021~2021.

#### 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~.

#### 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, 燃料電池開発情報センター編集委員会, 委員, 2015~.

#### 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, 2012~2023.

#### 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～.

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

1. 大谷 清伸, 欧文, Science and Technology of Energetic Materials, Editorial Board, 2020～.

## 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）

#### 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. 太田 信, AMによる患者適合型支援システム造形に関する国際標準, 医院, 2020. 4～2023. 3.
6. 小助川 博之, 民間企業, 技術顧問, 2019. 2～.

#### 航空宇宙流体力学研究分野(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, 日本学術会議, 連携会員, 2020. 10～2025. 3.
3. 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.
4. 大林 茂, 宇宙航空研究開発機構航空科学技術分野に関する研究開発ビジョン検討に係る有識者委員会, 委員, 2020. 10～2021. 6.
5. 大林 茂, 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, 2021. 4～2023. 3.

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

1. 小林 秀昭, 国立研究開発法人産業技術総合研究所, クロスアポイントメントフェロー, 2015. 4～.
2. 小林 秀昭, 一般財団法人日本環境衛生センターアンモニア燃焼時の NOx 削減技術評価検討会, 委員, 2020～2022.
3. 小林 秀昭, 国立研究開発法人新エネルギー産業技術総合開発機構 NEDO COURSE50 技術検討委員, 委員, 2019～2021.

#### 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, 2019. 4～2022. 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, 2017.4～2022.3.

## 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)

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

1. 高奈 秀匡, 機能性流体工学のフロンティア応用, 第 89 回マテリアルズ・テラリング研究, 2021.8.6.
2. 高奈 秀匡, 誘電バリア放電の環境・エネルギー分野への応用展開, プラズマアクチュエータ研究会第 8 回シンポジウム, 2022.1.17.

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

1. 太田 信, 生体モデルの研究開発と国際標準化, 日本機械学会第 33 回バイオエンジニアリング講演会, 2021.6.25.
2. 太田 信, 萩ホール内の流れ解析(冬と夏の違い), 第 4 回 SDGs-ID 若手の会, 2021.8.27.
3. 安西 眸, 広めたい! 血流 CFD の環, 第 37 回 NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術集会, 2021.11.25.

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

1. 大林 茂, ものづくりに活かすデータ同化流体科学, 「富岳」成果創出加速プログラム第 5 回 HPC ものづくり統合ワークショップ, 2021.10.22.
2. 大林 茂, データ同化流体科学のすすめ, 第 14 回スーパーコンピューティング技術産業応用シンポジウム, 2021.12.10.

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

1. 永井 大樹, 低乱熱伝達風洞における感圧・感温塗料計測技術の実用化, 第 17 回学際領域における分子イメージングフォーラム, 2021.12.13.

#### 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, 地熱貯留層モデリングのための構造と流れの関係の探索, 日本情報地質学会シンポジウム 2021, 2021.12.3.

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

1. 小林 秀昭, アンモニア燃焼の利用技術と科学的側面, InfoSyEnergy 研究/教育コンソーシアム第 4 回研究ワークショップ, 2021.7.27.
2. 小林 秀昭, 燃料アンモニアの役割と燃焼科学, エネルギー価値学創生研究推進拠点エネルギーシンポジウム, 2021.10.7.
3. 小林 秀昭, 燃料アンモニアの利用技術と燃焼科学, 自動車技術会 No.06-21 シンポジウム,

2021. 10. 22.

4. 小林 秀昭, CO<sub>2</sub>フリー アンモニア直接燃焼, INCHEM TOKYO 2021, 2021. 11. 17.
5. 早川 晃弘, アンモニアの燃料利用に向けた燃焼研究, 自動車技術開中部支部第2回技術講習会, 2021. 7. 5.
6. 早川 晃弘, カーボンニュートラルを目指したアンモニア燃料利用技術, 第31回環境工学総合シンポジウム 2021, 2021. 7. 8.
7. 早川 晃弘, 燃料アンモニアのガスタービン利用に向けた噴霧燃焼と生成ガス特性, 第59回燃焼シンポジウム, 2021. 11. 22.

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

1. 神田 雄貴, 汚染土壌改質・浄化に向けた超臨界二酸化炭素中の熱物質移動現象の可視化技術, 超臨界流体部会第20回サマースクール「シミュレーション技術の最前線と物性情報に立脚した材料・プロセス設計」, 2021. 9. 2.

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

1. 服部 裕司, Anisotropic effects on stability of periodic array of vortices, 東北大学数理科学連携研究センター・パターンダイナミクス数理セミナー, 2021. 5. 7.

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

1. 徳増 崇, 固体高分子形燃料電池触媒層作成における塗布・乾燥工程の分子シミュレーション, 化学工学会第52回秋季大会, 2021. 9. 22.

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

1. 佐藤 岳彦, プラズマを模擬した電気刺激に対する細胞応答, 第38回プラズマ・核融合学会年会, 2021. 11. 23.

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

1. 寒川 誠二, Atomic Layer Defect-free Etching Processes for Future Nanoscale-devices, 第34回シンポジウム「選択成長にむけたALD/ALE技術」(化学工学会反応工学部会CVD反応分科会主催), 2021. 8. 4.
2. 寒川 誠二, 原子層加工技術—中性粒子ビームによる原子層無欠陥加工技術とデバイスへの展開—, 応用物理学会シリコンナノテクノロジー分科会第231回研究集会, 2021. 11. 25.
3. 寒川 誠二, 転写技術による異種チャネル材料を集積したhCFETの開発, 応用物理学会シリコンナノテクノロジー分科会第231回研究集会, 2021. 11. 25.

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

1. 椋平 祐輔, AEによる注水モニタリング: 実験室から地熱フィールドまで, 2021年度第1回アコースティック・エミッション部門講演会, 2021. 8. 31.

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

1. 丸田 薫, 微小重力・マイクロ・マイルド燃焼-3種の燃焼と火炎基礎理論, 日本伝熱学会関西支部第28期第3回講演討論会, 2021. 12. 22.

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

1. 大島 逸平, 漁場予測および養殖魚計測に向けた試み, 海洋研究開発機構数理科学・先端技術研究開発センター(MAT)セミナー, 2021. 6. 30.

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

1. 大谷 清伸, 材料の加工と破壊に関連する衝撃波の伝播挙動, 第24回火薬学会爆発衝撃加工専門部会(第56回日本塑性加工学会高エネルギー速度加工分科会), 2021. 9. 24.
2. 大谷 清伸, 微小閉空間における衝撃波圧力の増幅とその制御に関わる実験的・数値解析的研

## 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長時間数値解析, 金沢大学理工研究域電子情報学系, 2009. 4~.

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

1. 船本 健一, 胎児脳出血の機序の解明と予防法の確立, 東北大学大学院医学系研究科・国立成育医療研究センター, 2007. 4~.

### 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~.
12. 小助川 博之, 摺動面における Me-DLC 由来軟質金属層の諸物性と摩擦・摩耗特性に関する研究, 2015. 4~.
13. 小助川 博之, ナノ粒子を母材に分散させた炭素繊維強化プラスチックの機能性向上に関する研究, 山形大学, 2016. 4~.
14. 小助川 博之, 高賦形性プリプレグにより成形した炭素繊維強化複合材部材の非破壊評価, 2018. 4~.
15. 小助川 博之, 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, 2018. 4~.

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

1. 藤田 昂志, 電気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, 東京理科大学, 2018~2021.
2. 藤田 昂志, 超柔軟膜翼の構造空力連成モデリング理論の構築と実験実証, 東北大学, 2021~2022. 3.
3. 藤田 昂志, 火星飛行機におけるプロペラ後流・主翼干渉流れの解明, 横浜国立大学, 2021~2022. 3.

### 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, 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～.
2. 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～.
3. 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～.
4. 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, 東北大学, 2019. 4～.
5. 小宮 敦樹, 伝熱原理解明と伝熱性向上に関する技術開発, 民間企業, 2020. 9～.

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

1. 伊賀 由佳, 翼端漏れ渦キャビテーションの熱力学的効果, 青山学院大学, 埼玉大学, 2015. 4～.

### 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, 産業技術総合研究所, 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, 高知工業高等専門学校, 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～.

### 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, 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, オンウエ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, オンウエハーモニタリングの研究, 民間企業, 2010. 4～.
13. 寒川 誠二, オンウエ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, エッチングの研究, 民間企業, 2013. 7～.
25. 寒川 誠二, 熱電変換素子, 民間企業, 2015. 4～.
26. 寒川 誠二, 成膜技術の研究開発, 東京エレクトロン, 2016. 4～.
27. 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～.

### 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, 2006. 7～.
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～.

### 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, スペースデブリバンパーシールド, 東北大学工学研究科機械知能系, 2012.7~.
4. 大谷 清伸, 空隙媒体による水中爆発の減衰と軽減効果に関する研究, 愛知工業大学, 2012.10~.
5. 大谷 清伸, 点回折干渉計法による衝撃波現象の光学可視化計測, 東海大学, 2020.4~.
6. 大谷 清伸, アクチュエーター駆動水ジェット装置の性能評価, 民間企業, 2020.4~.

## 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. 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, J21I017.
2. 石本 志高(秋田県立大学), 高奈 秀匡: セルロース単繊維創成法に向けたクロスフロー下での棒状ブラウン粒子相互作用モデル及びシミュレーション法の開発, J21I019.
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, J21I038.

### 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, J21I024.
2. 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, J21I057.
3. 宮内 優(宮崎大学), 船本 健一: 数値流体力学解析と細胞実験による血管疾患の機序解明, J21I095.
4. 平野 雅嗣(明石高等専門学校), 船本 健一: 電子聴診器による血液乱流の解明, J21H002.

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

1. 坪子 侑佑(早稲田大学), 太田 信: 新規動脈血管モデルを組み込んだ頭頸部循環における拍動循環シミュレータ構築の試み, J21I032.
2. 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, J21I100.

### 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: 既存空港を利用した那覇空港を拠点とした際の離島や都市部を結ぶ飛行車両の実現性の検討, J21I090.
2. 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, J21H001.

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

1. 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, J21I011.
2. 北村 圭一(横浜国立大学), 永井 大樹: 火星飛行機におけるプロペラ後流・主翼干渉流れの解明, J21I015.
3. 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, J21I048.
4. 小田切 公秀(宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所), 永井 大樹: 極低温ループヒートパイプ内部の気液二相熱流動現象の包括的理解, J21I052.
5. 金崎 雅博(東京都立大学), 永井 大樹: 火星探査航空機の空力と動特性に対するプロペラ後流の影響調査, J21I092.

### 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-空気予混合火炎の不安定挙動に及ぼす不活性ガス添加の影響, J21I001.

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

1. 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, J21I008.

### 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: 遠心ポンプで発生するキャビテーション不安定現象の可視化, J21I002.
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, J21I041.
3. 古川 琢磨 (八戸工業高等専門学校), 岡島 淳之介: サウナ室等の高温環境下における人体皮膚表面の相変化伝熱現象の調査, J21I059.

### 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, J21I004.
2. 中山 雄行 (愛知工業大学), 服部 裕司: 渦コア領域における渦流のトポロジーが渦軸を形成するメカニズムに関する研究, J21I023.

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

1. 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, J21I010.
2. 白石 僚也 (米子工業高等専門学校), 徳増 崇: プラズマを用いたサスティナブルアンモニア製造法の開発, J21I014.

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

1. 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的考証, J21I077.
2. 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, J21J001.

### 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, J21I036.

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

1. 椋平 祐輔, 直井 誠 (京都大学): 機械学習が加速させる地下流体エネルギーに係る破壊現象の理解, J21I027.

### 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, J21I029.
2. 中山 昇 (信州大学), 三木 寛之: カーボンナノチューブ分散樹脂基複合材料の導電性メカニズムの解明, J21I078.

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

1. 水書 稔治 (東海大学), 大谷 清伸: プレノプティック光学系による高速飛しょう体周囲の流れ場可視化計測, J21I056.
2. 鵜飼 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, J21I006.
3. 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, J21I007.
- 山田 剛治 (東海大学), 大谷 清伸: 弾道飛行装置を用いた再突入飛行体周りの高エンタルピー流れの分光実験, J21I028.
  - 榎原 幹十朗 (東北大学), 大谷 清伸: スペースデブリ除去テザー衛星のための超高速衝突実験, J21I039.
  - 沼田 大樹 (東海大学), 大谷 清伸: 極超音速飛行体上の圧力場計測を目指した新型感圧塗料の開発, J21I072.
  - Hideaki Ogawa (九州大学), 大谷 清伸: 超音速流中における軸対称衝撃波反射の予測と設計手法, J21I094.

## B. 8 国内リーダーシップ共同研究

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

- 越中谷 賢治 (青山学院大学), 太田 信: タンパク質の GPI 修飾の解明および予測法の開発, J21L060.

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

- 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, J21L021.
- 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, J21L084.
- 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, J21L087.

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

- 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, J21L053.
- 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, J21L085.

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

- 佐々木 大輔 (金沢工業大学), 下山 幸治: 超低レイノルズ数流れにおける数値的・実験的研究による非定常空力現象の解明, J21L033.

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

- 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, J21L069.

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

- 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, J21L022.

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

- 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, J21L034.
- 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, J21L070.
- 福島 啓悟 (福井大学), 徳増 崇: 分子動力学シミュレーションを用いた接触線近傍に働く摩擦力の解析及び数値モデリング, J21L097.

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

- 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, J21L042.

#### 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: 分子動力学シミュレーションによる固液界面における不凝縮ガスに関する解析, J21L018.

#### 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, J21L040.

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

1. 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, J21L012.
2. 山田 剛治 (東海大学), 大谷 清伸: はやぶさ型カプセルの後部形状が背面流れに及ぼす影響の解明, J21L058.

## 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, UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium 2021, co-chair, マレーシア, 2021. 11. 18.

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

1. 大林 茂, The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 共同議長, 仙台, 2021. 10. 27~2021. 10. 29.
2. 大林 茂, The 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), 議長, 仙台, 2021. 10. 27~2021. 10. 29.

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

1. 徳増 崇, Ab Initio and Molecular Dynamics School (AI & MD School 2022), 企画, 運営, 講師, 日本/フランス, 2022. 3. 4~2022. 3. 11.

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

1. 寒川 誠二, Tohoku University-National Yang Ming Chiao Tung University, The 7th Joint Technical Workshop (online) 2021, 議長, 仙台, 2021. 12. 20.

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

1. 伊藤 高敏, 5th International Workshop on Rock Mechanics and Engineering Geology in Volcanic Fields, 議長, 福岡, 2021. 9. 9~2021. 9. 11.

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

1. 内一 哲哉, ELyT Workshop 2021, 共同議長, 日本/フランス, 2021. 6. 21~2021. 6. 25.

### 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~.

#### 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, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, ディスティングイッシュト・レクチャー, 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 Institute for Dynamics of Explosions and Reactive Systems, Board of Director, 2015.7～.
2. 丸田 薫, The Combustion Institute, Fellow, 2018.2～.
3. 丸田 薫, The Institute for Dynamics of Explosions and Reactive Systems, Secretary, 2018.7～.
4. 丸田 薫, The Combustion Institute, Member of the Finance Committee, 2019～.
5. 丸田 薫, The Combustion Institute, Member of the Fellows of The Combustion Institute Selection Committee, 2019～.
6. 丸田 薫, The Combustion Institute, Member of the Gold Medal Selection Committee, 2019～.
7. 丸田 薫, The Combustion Institute, Member of the Board of Directors Officers Nomination Committee, 2019～.
8. 丸田 薫, The Combustion Institute, Board of Directors, 2020.7～.
9. 丸田 薫, The Combustion Institute, Member of the Program Advisory Committee for the 39th International Symposium on Combustion, 2021～.
10. 丸田 薫, The Combustion Institute, Hiroshi Tsuji Early Career Researcher Award Committee, 2022～.

### 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)

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

1. 船本 健一, The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 日本国, 2021.10.27～2021.10.29, Microfluidics and Microphysiological Systems セッションオーガナイザー.
2. 船本 健一, The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 日本国, 2021.10.27～2021.10.29, Flow Realization, Measurement and Visualization セッションオー

ガナイザー.

3. 船本 健一, The 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics (AP Biomech 2021), 日本国, 2021.12.2~2021.12.5, プログラム委員.

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

1. 太田 信, The 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics, 日本国, 2021.12.2~2021.12.5, Organizing Committee.
2. 太田 信, ICS2022, 日本国, 2022.8.26~2022.8.29, International Advisory Committee.

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

1. 下山 幸治, The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 日本国, 2021.10.27~2021.10.29, Organizing Committee (Chair).

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

1. 小宮 敦樹, International Conference on Power Engineering (ICOPE-2021), 日本国, 2021.10.17~2021.10.21, 組織委員.
2. 小宮 敦樹, 32nd International Symposium on Transport Phenomena (ISTP-32), 中国, 2022.3.19~2022.3.21, International Scientific Committee.
3. 小宮 敦樹, 12th Australasian Heat and Mass Transfer Conference (12AHMTC), オーストラリア, 2022.6.30~2022.7.1, Scientific Committee.
4. 小宮 敦樹, Asian Thermophysical Properties Conference (ATPC) 2022, 日本国, 2022.10, Executive Committee.
5. 小宮 敦樹, 23rd Australasian Fluid Mechanics Conference (AFMC2022), オーストラリア, 2022.12.4~2022.12.8, Scientific Committee.
6. 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. 岡島 淳之介, The 16th Asian International Conference on Fluid Machinery, 日本国, 2021.9.13~2021.9.15, Local Organizing Committee Member.
2. 岡島 淳之介, 2nd Asian Conference on Thermal Science, 日本国, 2021.10.3~2021.10.7, Executive Committee
3. 岡島 淳之介, The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 日本国, 2021.10.27~2021.10.29, Organizing Committee Members.

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

1. 服部 裕司, The 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 日本国, 2021.10.27~2021.10.29, セッションオーガナイザー.

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

1. 徳増 崇, The Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 日本国, 2021.10.27~2021.10.29, 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 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), 日本国, 2021.10.27~2021.10.29, International Advisory Committee Member.

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

1. 大谷 清伸, The 7th International Symposium on Energetic Materials and their Applications (ISEM2021), 日本国, 2021.11.16~2021.11.18, Program 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。)

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

1. 船本 健一, ELyT Workshop 2021, 2021.6.21~2021.6.25, フランス (オンライン), 共著者, LyonSE&N - ELyT.
2. 船本 健一, 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2021.10.30~2021.11.1, メキシコ (オンライン), 共著者, IEEE.

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

1. 太田 信, Summer Biomechanics, Bioengineering, and Biotransport Conference, 2021.6.14~2021.6.18, アメリカ, 共著者, ASME.
2. 太田 信, Lyon Saint Etienne & Nippon Scientific Network Engineering Sciences Lyon Tohoku LyonSE&N - ELyT Work, 2021.6.21~2021.6.25, フランス (オンライン), 実行委員, ECL, INSA, TU.
3. 太田 信, International Mechanical Engineering Congress and Exposition (IMECE2021), 2021.11.1~2021.11.4, アメリカ, 共著者, ASME.
4. 太田 信, UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium 2021, 2021.11.18, マレーシア, 主催, UTM, IFS.

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

1. 大林 茂, 2th Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology (APISAT 2021), 2021.11.15~2021.11.17, 韓国 (オンライン), 招待講演, APISAT 2021.
2. 焼野 藍子, ELyT Workshop 2021, 2021.6.21~2021.6.25, フランス (オンライン), 座長, 共著者, ELyT.
3. 焼野 藍子, International Congress of Theoretical and Applied Mechanics (ICTAM), 2021.8.24, イタリア (オンライン), 講演, IUTAM.
4. 焼野 藍子, American Physics Society (Department of Fluid Dynamics), 2021.11.21~2021.11.23, アメリカ (オンライン), 共著者, APS.

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

1. 下山 幸治, LyonSEN-ELyT Workshop 2021, 2021.6.21~2021.6.25, フランス・日本 (オンライン), 共著者, Tohoku University, University of Lyon.
2. 下山 幸治, Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO) 2021, 2021.7.10~2021.7.14, フランス (オンライン), 座長, ACM.
3. 下山 幸治, 2021 AIAA Aviation and Aeronautics Forum and Exposition (AIAA AVIATION Forum), 2021.8.2~2021.8.6, アメリカ (オンライン), 共著者, AIAA.

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

1. 小林 秀昭, KAIST International Symposium on Carbon-Neutral Gas Turbine System, 2021.11.17, 韓国, 招待講演, KAIST.
2. 小林 秀昭, The Australian Combustion Symposium 2021, 2021.11.21~2021.11.24, オーストラリア, 招待講演, The Australian section of The Combustion Institute.
3. 早川 晃弘, European Power to Ammonia Conference 2021, 2021.6.2~2021.6.4, オランダ, 共著者, Stichting NH3 Event Europe.
4. 早川 晃弘, KAUST Research Conference, Near Zero-Carbon Combustion Technology, 2021.6.21~2021.6.23, サウジアラビア, 招待講演, KAUST CCRC.
5. 早川 晃弘, 13th Asia-Pacific Conference on Combustion, 2021.12.5~2021.12.9, アラブ首長国連邦, 講演, The Combustion Institute.
6. Colson Sophie, 11th Saudi Arabian Section of the Combustion Institute Meeting, 2021.10.12

～2021.10.13, 招待講演, Saudi Arabian Section of the Combustion Institute.

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

1. 神田 雄貴, The 32nd International Symposium on Transport Phenomena (ISTP32), 2022.3.19～2022.3.21, 中国, 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. 岡島 淳之介, Surface Wettability Effects on Phase Change Phenomena (SWEP) Workshop 2021, 2021.10.6～2021.10.8, 英国, 講演.
2. 岡島 淳之介, “Science of the Future Science of the Youth”, 2021.11.17～2021.11.20, ロシア, 招待講演, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

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

1. 廣田 真, 2021 Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology, 2021.11.15～2021.11.17, 韓国, 講演.

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

1. 徳増 崇, 240th ECS Meeting, 2021.10.4～2021.10.14, アメリカ合衆国, 共著者.

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

1. Siwei Liu, 2021 IEEE 4th International Electrical and Energy Conference, 2021.5.28～2021.5.30, 中国, 招待講演, Huazhong University of Science and Technology (HUST).
2. Siwei Liu, 12th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology, 2021.12.9～2021.12.11, 台湾, 講演, Taiwanese Association of Plasma Science & Technology.

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

1. 菊川 豪太, SC21, 2021.11.15～2021.11.18, アメリカ合衆国, 聴講, Association for Computing Machinery and the IEEE Computer Society.
2. 菊川 豪太, The 32nd International Symposium on Transport Phenomena, 2022.3.19～2022.3.21, 中国, 招待講演, Pacific Center of Thermal Fluids Engineering.

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

1. 伊藤 高敏, 55th US Rock Mechanics/Geomechanics Symposium, 2021.6.20～2021.6.23, アメリカ (オンライン), 講演, American Rock Mechanics Association.
2. 椋平 祐輔, WGC2020+1, 2021.4～2021.9, アイスランド (オンライン), 講演, 座長, World Geothermal Congress.

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

1. 丸田 薫, BK4 Aerospace Distinguished Lecture Series, 2021.9.15, 韓国 (オンライン), 招待講演, Seoul National University, Aerospace Department.
2. 丸田 薫, The Beacon Seminar Lecture series during the 2021 Fall Seme, 2021.11.5, 中国 (オンライン), 招待講演, Center for Combustion Energy, Tsinghua University.
3. 丸田 薫, The 6th Russian Forum “Science of the Future Science of the Youth”, 2021.11.17～2021.11.20, ロシア, 講演, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.
4. 丸田 薫, 13th Asia-Pacific Conference on Combustion (ASPACC 2021), 2021.12.5～2021.12.9, アラブ首長国連邦, 共著者, The Asia-Pacific regional sections of the Combustion Institute.
5. 中村 寿, 12th U.S. National Combustion Meeting, 2021.5.24～2021.5.26, アメリカ合衆国, 共著者, The joint US Sections of The Combustion Institute.
6. 中村 寿, 3rd International Discussion Meeting on Chemistry and Technology of Combustion

Application, 2021.6.4～2021.6.5, 中国, 招待講演, Laboratory of Advanced Technology, Institute of Engineering Thermophysics, Chinese Academy of Science.

7. 中村 寿, 6th Russian Forum “Science of the Future – Science of the Youth”, 2021.11.17～2021.11.20, ロシア, 共著者, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.
8. 中村 寿, 13th Asia-Pacific Conference on Combustion (ASPACC 2021), 2021.12.5～2021.12.9, アラブ首長国連邦, 共著者, The Asia-Pacific Regional Sections of the Combustion Institute.
9. 中村 寿, 6th SEEC: Sixth International Conference on Sustainable Energy and Environmental Challenges, 2021.12.27～2021.12.29, インド, 共著者, International Society for Energy, Environment and Sustainability (ISEES).

#### 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, 14th International Conference on Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control (EUROGEN 2021), 2021.6.28～2021.6.30, ギリシア (オンライン), 講演, ECCOMAS.

#### 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。)

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

1. 船本 健一, The 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics (AP Biomech 2021), 2021.12.2～2021.12.5, プログラム委員, 共著者, Asian-Pacific Association for Biomechanics.

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

1. 太田 信, Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27～2021.10.29, セッションオーガナイザー, 東北大学流体科学研究所.
2. 太田 信, The 11th Asian-pacific Conference on Biomechanics, 2021.12.2～2021.12.5, 実行委員, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門.
3. 安西 眸, Biofluids 2021 “Biofluid Symposium”, 2021.6.21～2021.6.24, 招待講演, 京都大学.
4. 安西 眸, The 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics, 2021.12.2～2021.12.5, 招待講演, 京都大学.

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

1. 大林 茂, The Biennial International Conference on Cybernetics (CYBCONF), 2021.6.10, 招待講演, CYBCONF2021.
2. 大林 茂, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27～2021.10.29, 議長, 東北大学流体科学研究所.
3. 焼野 藍子, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27～2021.10.29, 座長, 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, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27～2021.10.29, 講演, 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, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27～2021.10.29, 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 Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27~2021.10.29, 招待講演, 東北大学流体科学研究所.
2. 早川 晃弘, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27~2021.10.29, 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. 神田 雄貴, The 2nd Asian Conference on Thermal Sciences, 2021.10.3~2021.10.7, 講演, 共著者, Heat Transfer Society of Japan, Science Council of Japan.
2. 神田 雄貴, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27~2021.10.29, 座長, 共著者, 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. 岡島 淳之介, The 16th Asian International Conference on Fluid Machinery, 2021.9.13~2021.9.15, 共著者.
2. 岡島 淳之介, The 2nd Asian Conference on Thermal Sciences, 2021.10.3~2021.10.7, 共著者, Heat Transfer Society of Japan, Science Council of Japan.
3. 岡島 淳之介, The Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27~2021.10.29, 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, Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27~2021.10.29, セッションオーガナイザー, 座長, 講演, 東北大学流体科学研究所.
2. 廣田 真, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27~2021.10.29, 講演, 座長, 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, The Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27~2021.10.29, 座長, 共著者, セッションオーガナイザー, 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, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27~2021.10.29, 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, 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), 2021.10.27~2021.10.29, 講演, 座長, 共著者, 東北大学流体科学研究所.
3. Siwei Liu, 5th International symposium on Application of High-voltage, Plasma & Micro/Nano(Fine) Bubbles to Agriculture, Aquaculture and Food Safety (ISHPMNB2021), 2021.5.12~2021.5.14, 講演, 岩手大学.
4. Siwei Liu, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27~2021.10.29, 講演, 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, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021.10.27~2021.10.29, 共著者, 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. 伊藤 高敏, 5th International Workshop on Rock Mechanics and Engineering Geology in Volcanic Fields, 2021.9.9~2021.9.11, 議長, 岩の力学連合会および日本応用地質学会.
2. 椋平 祐輔, JpGU Meeting 2021, 2021.5.30~2021.6.6, 講演, JpGU.
3. 椋平 祐輔, The 14th SEGJ International Symposium, 2021.10.18~2021.10.19, コンビナー, SEGJ.

4. 椋平 祐輔, The 21st International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2021), 2021. 10. 27～2021. 10. 29, 講演, 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, The 2nd Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS), 2021. 10. 3～2021. 10. 7, 共著者, Heat Transfer Society of Japan, Heat and Mass Transfer Society of China, the Thermal Engineering Division of Korean Society of Mechanical Engineers.
2. 丸田 薫, Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021. 10. 27～2021. 10. 29, 共著者, Institute of Fluid Science, Tohoku University.
3. 中村 寿, The 2nd Asian Conference on Thermal Sciences (2nd ACTS), 2021. 10. 3～2021. 10. 7, 共著者, Heat Transfer Society of Japan, Heat and Mass Transfer Society of China, the Thermal Engineering Division of Korean Society of Mechanical Engineers.
4. 中村 寿, Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021. 10. 27～2021. 10. 29, 共著者, Institute of Fluid Science, Tohoku University.

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

1. 大谷 清伸, 18th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 2021. 10. 27～2021. 10. 29, 共著者, 東北大学流体科学研究所.
2. 大谷 清伸, 7th International Symposium on Energetic Materials and their Applications (ISEM2021), 2021. 11. 16～2021. 11. 18, 講演, 共著者, 火薬学会.

## 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. 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～.
2. 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～.
3. 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～.
4. 船本 健一, 血管内皮細胞に与える拍動流の影響の解明, National Autonomous University of Mexico (メキシコ), 2020. 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, ナノ粒子を用いた圧電性 CFRP の開発, INSA-Lyon (フランス), 2016. 4～.

10. 小助川 博之, 炭素繊維とポリマーブレンドの界面接着に関する研究, INSA-Lyon (フランス), 2017. 4～.
11. 小助川 博之, Magnetic and Electric Properties of Diamond Like Carbon-Magnetic Metal Nano-composite Films, (中国), 2018. 4～.
12. 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, 乱流における温度場の可視化観察, TAustralian National University (オーストラリア), 2017. 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.
7. 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), 2020. 4～2022. 3.

#### 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学的解析, 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, 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, J21I051.
2. 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, J21I068.
3. 高奈 秀匡, Florent Dalmas (INSA Lyon): 交流電場下でのセルロースナノファイバーの応答特性, J21Ly06.
4. Chrystelle Bernard (東北大学), 高奈 秀匡: Numerical modelling of the particle temperature evolution during cold-spray process, J21Ly08.
5. Chrystelle Bernard (東北大学), 高奈 秀匡: Experimental and Numerical Approaches for Water Film and Particle Flow Analyses (and its Particle Deposition Behavior) for Repairing Leakage Pipes by Cold Spray Process (or Solid-State Particle Impingement Process), J21Ly17.

- Gildas Coativy (GEF INSA Lyon), 高奈 秀匡 : Theory for Electrostriction of Polymeric Actuator (TEmpuRA), J21Ly18.
- 高奈 秀匡, Lame Oliver (INSA LYON) : High impact resistance of titanium/UHMWPE composites coatings by cold spray, J21Ly21.

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

- Eugenia Corvera Poire (National Autonomus University of Mexico), 船本 健一 : Effects of pulsatile flow on endothelial permeability and cell motility, J21I037.
- Rieu Jean-Paul (University Claude Bernard Lyon 1), 船本 健一 : Microfluidic Tools to Study Aerotaxis in Eukaryotic Cells, J21Ly04.
- Aznar Nicolas (University Claude Bernard Lyon 1), 船本 健一 : Investigation of a predictive therapeutic response under controlled oxygen condition in cancer patient-derived organoids, J21Ly16.

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

- Narendra Kurnia Putra (Institut Teknologi Bandung), 安西 眸 : Numerical Simulations as Evaluation Method for Biofluidic Experiments, J21I035.
- Mingzi Zhang (Macquarie University), 太田 信 : Explore the shaping effects of arteriovenous fistula on haemodynamics in patients receiving haemodialysis, J21I074.
- Khalid M. Saqr (Arab Academy for Science, Technology and Maritime Transport), 太田 信 : Towards Next Generation CFD Models of Intracranial Aneurysm (NX-CFD) : In-vitro validation studies and in-silico benchmarking of intracranial transitional flow, J21I098.
- Aike Qiao (Beijing University of Technology), 太田 信 : Endovascular stent and vessel remodeling, J21R001.

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

- 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, J21I030.
- 焼野 藍子, Bagus Nugroho (The University of Melbourne) : Transition delay and drag reduction mechanism by designed surface roughness, J21I031.
- Chenguang Lai (Chongqing University of Technology), 大林 茂 : Design and optimization of multidirectional wings of the aero-train under the effect of static aeroelasticity, J21I045.
- Colin Britcher (Old Dominion University), 大林 茂 : Unsteady Aerodynamics of Axially Oriented Low Fineness Ratio Cylinders, J21I066.
- Kazuya Tajiri (Michigan Technological University), 焼野 藍子 : Study of shock wave-particles interaction, J21I082.
- 焼野 藍子, Christophe Bogey (Universite de Lyon) : Modal approach for extracting flow structure related to the subsonic jet noise generation, J21Ly19.

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

- 大塚 啓介 (東北大学), 藤田 昂志 : 超柔軟膜翼の構造空力連成モデリング理論の構築と実験実証, J21I013.
- 永井 大樹, 坂上 博隆 (University of Notre Dame) : 自由飛行している次世代再突入カプセル圧力分布計測技術の開発, J21I047.
- Bok Jik Lee (Seoul National University), 永井 大樹 : Numerical study on transonic flow characteristics over return capsules, J21I054.
- 古館 美智子 (Chungnam National University), 永井 大樹 : Numerical simulation of flowfields over Mars entry capsules, J21I088.

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

- 鈴木 杏奈, Julien Maes (Heriot-Watt University) : コアスケールのモデリング 3D マイクロ

モデルを用いたマルチスケール気孔率の検討, J21I061.

2. 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, J21I062.
3. 鈴木 杏奈, Roland N. Horne (Stanford University) : 地熱温泉セミナー, J21I063.
4. 鈴木 杏奈, Ruanui Nicholson (The University of Auckland) : 地熱貯留層モデルの不確実性定量化のための新しいパラメータ化手法の検証, J21I089.

#### 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, J21I003.
2. Pramudita Satria Palar (Bandung Institute of Technology), 下山 幸治 : Construction of Flutter Boundary in Aeroelasticity via Advanced Machine Learning Models, J21I091.

#### 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 Jatropha surrogate fuel, J21I020.
2. 早川 晃弘, Agustin Valera-Medina (Cardiff University) : Product gas characteristics of ammonia/hydrogen fuel at high pressure conditions, J21I026.
3. 小林 秀昭, Dany Escudie (INSA-Lyon) : Stability of jet diffusion flames cofiring with carbon-free ammonia, J21Ly02.

#### 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, J21I073.
2. 小宮 敦樹, Victoria Timchenko (The University of New South Wales) : 低エネルギーによる高効率室内空間換気を目的とした自然対流の能動制御, J21I076.
3. 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, J21Ly10.
4. 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, J21Ly12.

#### 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, J21I086.
2. 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, J21R003.

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

1. 伊藤 靖仁 (名古屋大学), 服部 裕司 : 非普遍的な乱流場における乱流エネルギー・スカラ輸送機構に関する基礎研究, J21I016.
2. 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, J21I049.
3. 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, J21I050.

#### 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) : Correlation between oxygen ion conductivity and GBs in solid oxide electrolyte membrane, J21I044.
2. 徳増 崇, Nasruddin Yusuf Rodjali (Universitas Indonesia) : Hybrid nanomaterials reinforcement in biolubricants, J21I071.

3. 徳増 崇, Patrice Chantrenne (MATEIS, INSA-Lyon) : Multiscale simulation of carbon electromigration in iron, J21Ly09.

#### 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, J21I043.
2. Jong-Shinn Wu (National Chiao Tung University), 佐藤 岳彦 : An innovative Method of Generating Plasma Microbubbles in Flowing Water, J21I080.
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, J21I081.
4. 佐藤 岳彦, James S. Cotton (McMaster University) : Development of measurement method of high-speed micro mist in environmental energy devices, J21T001.

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

1. Hari Krishna Chilukoti (National Institute of Technology, Warangal), 菊川 豪太 : Studying Structure-Property Relations for Organic Materials using Machine Learning, J21I079.

#### 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 : Design and Simulation of Nanopillar-Embedded MOSFETs, J21I083.

#### 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, J21I065.
2. 伊藤 高敏, Ma Xiaodong (ETH Zurich) : Application of core-based inversion to reconstruct stress field in an underground geoscience laboratory, J21I099.

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

1. Olivier Mathieu (Texas A&M University), 中村 寿 : An Experimental study of ethyl-methyl-carbonate (EMC) combustion, J21I025.
2. Jeongmin Ahn (Syracuse University), 中村 寿 : Exploration of Novel Combined Compression-Ignition Combustion Engine and Solid Oxide Fuel System for Power Generation and Emission Control, J21I055.
3. Denis Knyazkov Voevodsky (Institute of Chemical Kinetics and Combustion), 中村 寿 : Novel insights into the the co-combustion of carbonyl compounds and hydrocarbon fuels, J21I067.
4. Jeongmin Ahn (Syracuse University), 丸田 薫 : An electrically efficient self-sustained microcombustion/flame-assisted fuel cell (FFC) system, J21R002.

#### 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, J21I093.
2. Mickael Lallart (LGEF INSA Lyon), 三木 寛之 : TATAMI: Thermal Actuation and energy harvesting using Multiphysic alloys, J21Ly03.

#### 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) : Coupled computing of fluid-structure interaction problems for multiphase energy systems, J21Ly05.

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

1. Zhenmao Chen (Xi'an Jiaotong University), 内一 哲哉: 高周波渦電流探傷法に基づいた CFRP 欠陥評価, J21I064.
2. 内一 哲哉, 解 社娟 (Xi'an Jiaotong University): 電磁非破壊評価による配管減肉のオンラインモニタリング, J21T002.
3. 栗田 大樹 (東北大学), 武田 翔: TiC 粒子分散 Al 基複合材料の強度発現機構解明, J21Ly01.
4. 野呂 秀太 (仙台高等専門学校), 内一 哲哉: 生体物質と相互作用する原形質流動の数値シミュレーション, J21Ly07.
5. Benjamin Ducharme (ELyTMaX - INSA LYON), 内一 哲哉: MAGIC: Magnetic AGing in ferromagnetic, J21Ly11.
6. Mary Nicolas (MATEIS Lab, INSA Lyon), 内一 哲哉: Ionic Liquid Polymer for corrosion resistance applications, J21Ly13.
7. 栗田 大樹 (東北大学), 武田 翔: 磁歪複合材料のセンシングとエネルギーハーベスティングへの応用, J21Ly14.
8. 加藤 文武 (茨城工業高等専門学校), 内一 哲哉: スキルミオン安定性の 3D シミュレーションと磁歪現象の機構, J21Ly15.
9. 中本 裕之 (神戸大学), 内一 哲哉: 超音波による配管内の腐食の定量化, J21Ly20.

### 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): An efficient algorithm of inlet turbulence generation for cross-platform-based parallel computation and its application for flows, J21R004.

## C. 6 国際リーダーシップ共同研究

該当なし

## 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. 太田 信, Computer simulation, flow chamber and biomodel for development of medical devices, UTM-IFS 3rd International Biofluid Symposium 2021, マレーシア, 2021. 11. 18.
2. 安西 眸, Deep learning network for predicting cardiovascular hemodynamics, Biofluids 2021 "Biofluid Symposium", 日本, 2021. 6. 22.
3. 安西 眸, Prediction of cardiovascular hemodynamics based on arterial geometries: deep learning application for fluid dynamics, The 11th Asian-Pacific Conference on Biomechanics, 日本, 2021. 12. 4.

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

1. 大林 茂, Digital-Twin Fluid Engineering, IEEE The biennial International Conference on Cybernetics (CYBCONF) (Virtual Conference), 日本, 2021. 6. 20.
2. 大林 茂, Data Assimilation for Engineering Design and Operation, 14th International Conference on Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control (EUROGEN2021) (Virtual event), ギリシア, 2021. 6. 29.
3. 大林 茂, Application of Data Assimilation to Aviation Safety, 22nd International

Conference on Fluid Power and Electromechanical Control Engineering (ICFPMCE), 中国, 2021.7.18.

4. 大林 茂, Computational Laminar Flow Technology, 12th Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology (APISAT 2021), 韓国, 2021.11.16.
5. 大林 茂, Towards Ideal Aircraft-Structure Design with Carbon Fiber Reinforced Thermoplastics (CFRTPs), ECCOMAS Thematic Workshop on Computational Multi-Physics, Multi-Disciplinary and Multi-Data –CM3 Methods and Tools for Aeronautics Design, スペイン, 2021.11.23.

#### 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, Fracture networks and community networks for co-creation of geothermal resources utilization, GeoScience & GeoEnergy Webinars, イギリス, 2021.4.1.
2. 鈴木 杏奈, Topological data analysis for flow in fractured rocks, RIMS Workshop Mathematical Methods for the Studies of Flow, Shape, and Dynamics, 日本, 2021.8.31.
3. 鈴木 杏奈, Geothermal reservoir modeling combined with leading-edge technologies, UT PGE Graduate Seminar Series, アメリカ, 2021.11.1.
4. 鈴木 杏奈, Advancement of geothermal reservoir engineering, Geological Colloquium Winter Semester 2021/22, ドイツ, 2021.12.2.

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

1. 小林 秀昭, Role of ammonia combustion and Japan's perspectives, LyonSE&N – ELYT Workshop 2021, フランス, 2021.6.15.
2. 小林 秀昭, Ammonia direct combustion –Fundamental characteristics and the role in energy sector–, Beacon seminar (Online), 中国, 2021.10.15.
3. 小林 秀昭, Ammonia Direct Combustion, The Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2021), 日本, 2021.10.27.
4. 小林 秀昭, The Challenge of Ammonia Gas Turbine Power Generation, KAIST International Symposium on Carbon-Neutral Gas Turbine System, 韓国, 2021.11.17.
5. 小林 秀昭, Hydrogen and Ammonia Combustion – Japan's Challenge and Technical Progress, The Australian Combustion Symposium 2021, オーストラリア, 2021.11.21.
6. 小林 秀昭, Challenges and perspectives of ammonia combustion for carbon neutrality, Ammonia Combustion Meeting, CCRC-KAUST, サウジアラビア, 2022.2.10.
7. 早川 晃弘, Laminar Flame Characteristics of Ammonia: Burning Velocity and Product Gas, KAUST Research Conference, Near Zero-Carbon Combustion Technology, サウジアラビア, 2021.6.15.
8. Colson Sophie, Study of ammonia combustion fundamental characteristics, 11th Saudi Arabian Section of the Combustion Institute Meeting, サウジアラビア, 2021.10.12~13.

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

1. 小宮 敦樹, Formation and Measurement of Plasma Fine Bubbles, 12th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT-12), 台湾, 2021.12.10.
2. 小宮 敦樹, Evaluation of the possibility to control mass diffusion process by a membrane with macropore patterning, The 26th National and 4th International ISHMT-ASTFE Heat and Mass Transfer Conference (IHMTTC2021), インド, 2021.12.18.
3. 小宮 敦樹, Control of Protein Mass transfer Using a Membrane with Patterned Pores, The 32nd International Symposium on Transport Phenomena (ISTP32), 中国, 2022.3.20.

#### 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, Interface dynamics appearing in application for biotechnology, biomedicine and energy production, “Science of the Future Science of the Youth” MISIS, ロシア,

2021. 11. 18.

2. 岡島 淳之介, Dynamics behavior of phase change in high-speed flow with intensive heating, Dynamics of the Reaction-Diffusion Systems P. N. Lebedev Physical Institute, ロシア, 2021. 11. 19.

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

1. 徳増 崇, Large Scale Quantum/Molecular Simulations for Next Generation Electrical Power Sources, Tohoku University-National Yang Ming Chiao Tung University, The 7th Joint Technical Workshop (online) 2021, 日本, 2021. 12. 20

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

1. 佐藤 岳彦, Compact Atmospheric Plasma Sterilization Device for Contact Lenses, 8th International Conference on Plasma Medicine (ICPM8), 韓国, 2021. 8. 5.
2. 佐藤 岳彦, Formation and Measurement of Plasma Fine Bubbles, 12th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT-12), 台湾, 2021. 12. 10.

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

1. 菊川 豪太, Multiscale modeling for thermomechanical properties of crosslinked polymers: from quantum chemistry to mesoscale simulation, The 32nd International Symposium on Transport Phenomena (ISTP32) (online), 中国, 2022. 3. 21

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

1. 寒川 誠二, Damage-Free Plasma Processing for Nano-Devices Manufacturing, 21st IEEE International Conference on Nanotechnology, カナダ, 2021. 7. 30.
2. 寒川 誠二, Surface wettability control of nanopillar array structures fabricated by bio-template ultimate top-down processes, 5th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics, 日本, 2021. 9. 28.
3. 寒川 誠二, Atomic Layer Neutral Beam Processes for Nanofabrication and Interface Engineering, 240th ECS Meeting, アメリカ, 2021. 10. 14.
4. 寒川 誠二, Atomic Layer Neutral Beam Processes for Nanofabrication and Interface Engineering, 2021 JAPAN-TAIWAN Advanced Materials and Semiconductor Technology Workshop, 台湾, 2021. 10. 28.
5. 寒川 誠二, Creating Green Nanostructures and Nanomaterials for Advanced Energy Nanodevices, The Fourth International Workshop on Symbiosis of Biology and Nanodevices, アメリカ, 2021. 11. 4.
6. 寒川 誠二, Atomic Layer Neutral Beam Processes for Nanofabrication and Interface Engineering, 2021 IEEE Nanotechnology Marathon, アメリカ, 2021. 11. 24.

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

1. 丸田 薫, How lean can we burn? Fundamentals and applications, BK4 Aerospace Distinguished Lecture Series, Seoul National University, 韓国, 2021. 9. 15.
2. 丸田 薫, Fundamental and applied super lean combustion- Role of spherical flames, The Beacon Seminar Lecture series during the 2021 Fall Semester, Center for Combustion Energy, Tsinghua University, 中国, 2021. 11. 5.
3. 丸田 薫, Combustion experiments under microgravity for constructing comprehensive combustion limit theory, 6th Russian Forum "Science of the Future? Science of the Youth", ロシア, 2021. 11. 18.
4. 中村 寿, Reaction zone separation by a micro flow reactor with a controlled temperature profile for mechanism validation of hydrocarbons, ammonia, refrigerants, and electrolytes, 3rd International Discussion Meeting on Chemistry and Technology of Combustion

Application, 中国, 2021.6.5.

## 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~.
2. 大林 茂, Aerospace, Editorial Board Member, 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, 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, 2019~2022.

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

1. 佐藤 岳彦, MDPI Magnetochemistry, Co-guest Editor, 2021~2022.

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

1. 寒川 誠二, Institute of Physics, Editorial Board, 2005~.
2. 寒川 誠二, Journal of Physics D, Editor Board Member, 2007~.
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, 2006~2022.
2. 丸田 薫, Combustion Science and Technology, Associate Editor, 2016~2021.
3. 丸田 薫, Combustion, Explosion, and Shock Waves, Advisory Board (International Editorial Council), 2021~2022.

### 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4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)

F A X 022 (217) 5311 番

<https://www.ifs.tohoku.ac.jp/>

印刷 株式会社 東北プリント

〒980-0822 宮城県仙台市青葉区立町2-4-24

電話 022 (263) 1166 番

F A X 022 (224) 3986 番



