

研究活動報告書

(平成 19 年度)

東北大学流体科学研究所

は し が き

流体科学研究所は、地球環境を守り、人類社会の持続的な発展に不可欠な基盤科学技術である流動科学技術の研究を行い、国民生活の安全や福祉の向上、社会経済の活性化などに貢献することを目的としている。

本研究所は、スーパーコンピュータの導入などの大型高性能研究設備の整備や研究体制の充実に努め、研究の進展を図っている。また、全教員は、大学院工学研究科や情報科学研究科、環境科学研究科、医工学研究科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も積極的に進めている。また、流体科学の世界的中核研究機関として、基礎から応用にわたる学際的研究領域で国際的な共同研究活動を行い、研究者・技術者の養成、大学院学生の教育を通して、人類社会に貢献するべく、努力している。

本研究所を中核とし、平成15年度に発足した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」では、本研究所がこれまでに構築してきた流体科学研究の世界ネットワークを活用して、若い研究者に国際交流や主導的な研究を行う機会を提供すると共に、地球規模の視野と高度な専門性をもつ先導的人材を育成する活動を展開してきた。また、平成17年に導入した実験計測とスーパーコンピュータを高速ネットワークで融合した「次世代融合研究システム」等のオリジナルな研究手段を駆使して、新しい学問分野の開拓を進めている。

平成18年3月には研究戦略構想委員会を設置し、今後10年間の研究戦略を策定した。平成19年度からは、本答申により設置された4研究クラスター(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)を基に重点研究テーマを設定して、分野横断型の研究を推進している。

本研究活動報告書は、平成19年度の研究成果を資料としてまとめると同時に、研究・教育・社会活動についての資料をまとめたものである。今後も流体科学の国際研究拠点として、先端融合領域の新しい学問体系を構築すると共に、変化する時代の要請に適切に対応して行く所存である。今後ともご支援ご鞭撻を御願い申し上げますと共に、本活動報告書について、忌憚のないご意見を頂ければ幸甚である。

平成20年9月1日 流体科学研究所長
早 瀬 敏 幸

目 次

はしがき	
1. 沿革と概要	1
2. 組織・職員の構成	3
2.1 組織	3
2.2 職員の構成	4
2.2.1 准(時間雇用)職員職種別数	4
2.3 客員研究員(外国人)	4
3. 研究活動	5
3.1 極限流研究部門	5
3.1.1 極限反応流研究分野	6
3.1.2 極限熱現象研究分野	8
3.1.3 極低温流研究分野	10
3.1.4 極限高圧流動研究分野	12
3.2 知能流システム研究部門	15
3.2.1 電磁知能流体研究分野	16
3.2.2 知的システム研究分野	18
3.2.3 生体流動研究分野	20
3.2.4 知的流動評価研究分野	22
3.2.5 知能流体物性研究分野	24
3.3 ミクロ熱流動研究部門	27
3.3.1 非平衡分子気体流研究分野	28
3.3.2 分子熱流研究分野	30
3.3.3 ナノ界面流研究分野	32
3.4 複雑系流動研究部門	35
3.4.1 複雑系流動システム研究分野	36
3.4.2 計算複雑流動研究分野	38
3.4.3 大規模環境流動研究分野	40
3.4.4 流体数値研究分野	42
3.5 流体融合研究センター	45
3.5.1 融合流体情報学研究分野	46
3.5.2 融合可視化情報学研究分野	48
3.5.3 学際衝撃波研究分野	50
3.5.4 極限流体環境工学研究分野	52
3.5.5 超実時間医療工学研究分野	54
3.5.6 知的ナノプロセス研究分野	56
3.5.7 エネルギー動態研究分野	58
3.5.8 実事象融合計算研究分野	60

3.6	未来流体情報創造センター	63
3.6.1	終了プロジェクト課題	63
3.6.2	継続・進行プロジェクト課題	70
3.7	論文発表	72
4.	研究交流	73
4.1	国際交流	73
4.1.1	国際会議等の主催	73
4.1.2	国際会議等への参加	74
4.1.3	国際共同研究	74
4.2	国内交流	74
5.	経費の概要	75
5.1	運営交付金	75
5.2	外部資金	75
5.2.1	科学研究費	76
5.2.2	受託研究費	80
5.2.3	共同研究費	82
5.2.4	研究拠点形成費（21世紀COEプログラム）	84
5.2.5	産業技術研究助成事業助成金	84
5.2.6	厚生労働科学研究費補助金	84
5.2.7	奨学寄附金の受入	84
6.	受賞等	85
6.1	学会賞等	85
6.2	講演賞等	87
7.	教育活動	88
7.1	大学院研究科・専攻担当	88
7.2	大学院担当授業一覧	89
7.3	大学院生の受入	90
7.3.1	大学院学生・研究生	90
7.3.2	研究員	90
7.3.3	RA・TA	90
7.3.4	修士論文	91
7.3.5	博士論文	93
7.4	学部担当授業一覧	94
7.5	社会教育	95

参考資料（平成 19 年度）

A. 国内学術活動	99
A.1 学会活動（各種委員等）への参加状況	99
A.2 分科会や研究専門委員会等の主催	111
A.3 学術雑誌の編集への参加状況	115
A.4 各省庁委員会等（外郭団体を含む）への参加状況	118
A.5 特別講演	122
B. 国際学術活動	127
B.1 国際会議等の主催	127
B.2 海外からの各種委員の依頼状況	130
B.3 国際会議への参加	132
B.4 国際共同研究	177
B.5 特別講演	186
B.6 学術雑誌の編集への参加状況	192

本報告は、平成 19 年度を対象としたものであり、平成 20 年（2008 年）3 月 31 日現在で作成した。なお、主要論文リストについては平成 19 年（2007 年）中に発行されたもののみを収録した。

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た。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、翌平成元年には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）として新たに発足した。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 附属施設として新たに発足した。

平成 2 年には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 月に「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すものである。

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（約 250 名、外国人 60 名を含む）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。その後毎年、研究所は、本国際会議を主催している。

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、平成 16 年度から「流体融合」に関する国際会議を毎年開催している。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、本研究所の大型設備や海外研究拠点といった研究資源を活用して次世代の人材を育成する新しい研究教育プログラムが実施された。また平成 15 年 12 月には、2 番目の「先端環境エネルギー工学（ケーヒン）寄附研究部門」が新設された。平成 16 年 4 月からの国立大学法人化に伴い、本研究所も平成 21 年度までの中期目標・中期計画を策定して研究教育活動を行っている。平成 19 年 4 月からは、エアロスペース、エネルギー、ライフサイエンス、ナノマイクロの 4 研究クラスターを立ち上げ、分野横断的な研究を推進している。

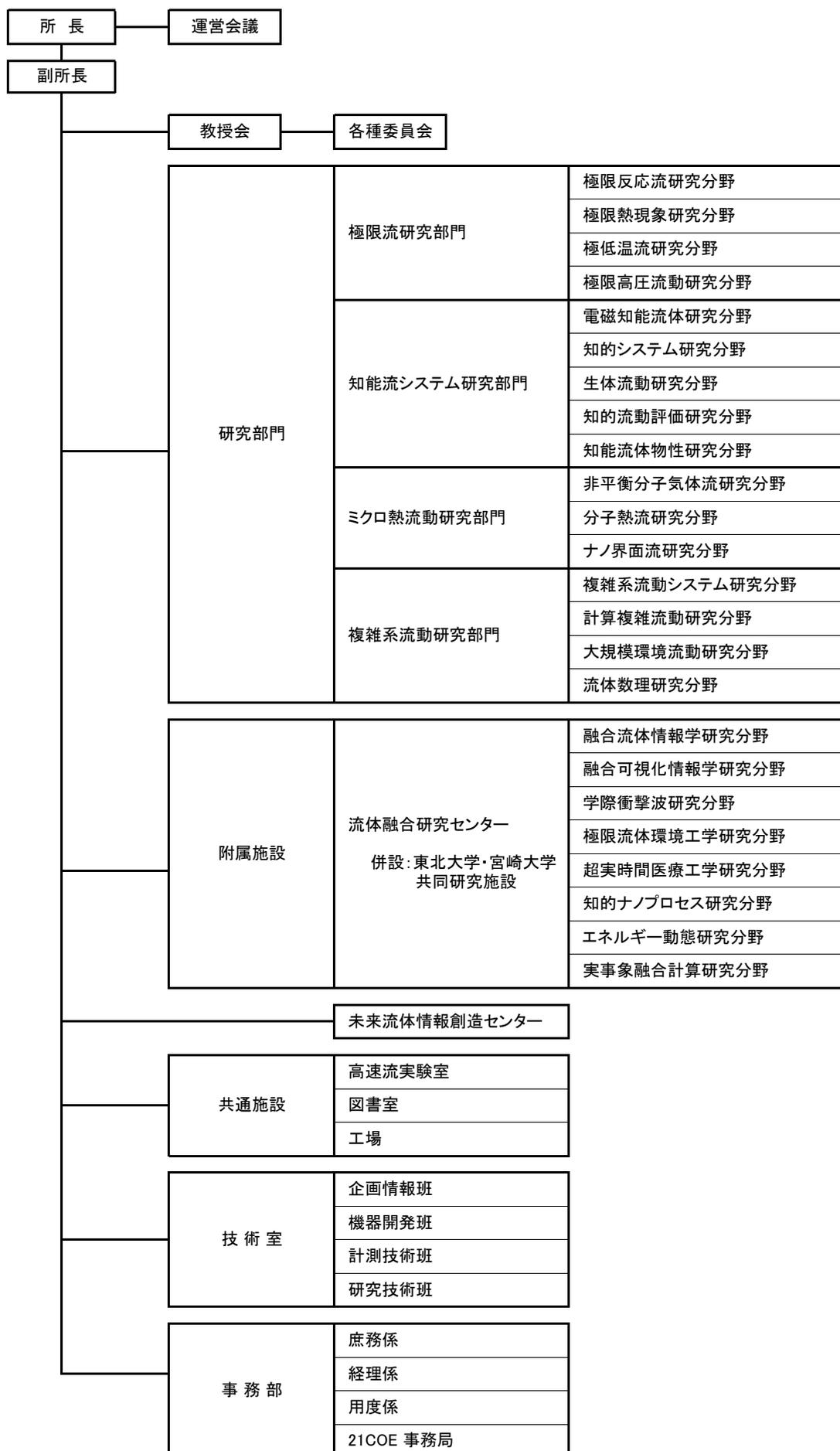
以上のように、本研究所は液体、気体、分子、原子、荷電粒子等の流れならびに流体システムに関する広範な基礎・応用研究の成果によって、内外の関連する産業の発展に大きく貢献してきた。さらに、流体科学に関する様々な先導的研究と、その成果を基盤として、本研究所を中心とした各分野の国際会議の開催をはじめ、国内外の研究機関との共同研究、研究者・技術者の養成、学部・大学院学生の教育活動などを活発に行って学術の振興と高度人材育成に貢献してきた。

これまでの多くの優れた研究成果は学界からも高い評価を得、昭和 25 年には、沼知福三郎名誉教授の「翼型のキャビテーション性能に関する研究」に対し、また、昭和 50 年には、伊藤英覚名誉教授の「管内流れ特に曲がり管内の流れに関する流体力学的研究」に対し、それぞれ日本学士院賞が授与された。昭和 51 年には、沼知名誉教授が文化功労者に顕彰された。その後、平成 16 年には、上條謙二郎名誉教授に紫綬褒章が授与され、また、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、伊藤名誉教授が二人目の文化功労者に顕彰された。さらに、伊藤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）などの評価の高い国際賞が授与されたのをはじめとして、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、日本混相流学会等の国内の学会賞を得た研究も数多く、流体科学の国際研究拠点を目指すに相応しい評価を得ている。

2. 組織・職員の構成

2007年10月1日現在

2.1 組織



2.2 職員の構成

(各年7.1現在)

年度 職名	平成 15 年		平成 16 年		平成 17 年		平成 18 年		平成 19 年	
	定員	現員	定員	現員	雇用枠	現員	雇用枠	現員	雇用枠	現員
教授	19	19(4)	19	17(4)	19	18(4)	19	16(4)	19	17(3)
准教授	16	8	16	5	16	8	16	8	16	9
講師	0	4	0	6	0	5	0	3	0	2
助教	15	16(1)	14	13(1)	14	14(1)	14	13(1)	14	13
技術職員	18	16	18	16	18	15	18	16	18	15
事務職員	9	9	8	9	8	8	9	9	9	9
小計	77	72(5)	75	66(5)	75	68(5)	76	65(5)	76	65(3)
准職員等	50		56		50		59		53	
合計	—	122(5)	—	122(5)	—	118(5)	—	124(5)	—	118(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 平成16年事務職員現員1名、及び平成18年助手現員1名の休職者を含む。

※3 平成19年度から助教授は准教授に助手は助教に職名変更された。

2.2.1 准（時間雇用）職員職種別数

	15年	16年	17年	18年	19年
教育研究支援者	6	4	4	4	3
産学官連携研究員	1	2	5	4	3
COE フェロー	—	6	7	6	5
研究支援者	5	9	2	5	1
技術補佐員	11	8	9	15	15
事務補佐員	27	27	23	25	26
合計	50	56	50	59	53

※職の移行（平成 18 年 4 月 1 日）

平成 18 年	平成 14 年～平成 17 年
教育研究支援者	講師（研究機関研究員）、教務補佐員
技術補佐員	研究支援推進員

2.3 客員研究員（外国人）

	15年	16年	17年	18年	19年
	10	3	2	3	3

3. 研究活動

3.1 極限流研究部門

(部門目標)

個々の極限状態における熱流体现象の研究を融合させ、複合化・多重化した流体现象の研究を行う。

(主要研究課題)

- 超音速流における入射衝撃波と干渉する水素噴流の燃焼メカニズムに関する研究
- 高温・高圧下における過熱水蒸気で希釈された乱流予混合火炎に関する研究
- 高精度伝熱制御技術の医療機器への展開に関する研究
- 海洋環境を利用した環境保全システム構築に関する研究
- スラッシュ状極低温流体の熱・流動現象（固液二相流）の研究
- メタンハイドレート胚胎層のフラクチャリング

(研究分野)

極限反応流研究分野

Reacting Flow Laboratory

極限熱現象研究分野

Heat Transfer Control Laboratory

極低温流研究分野

Cryogenic Flow Laboratory

極限高圧流動研究分野

Molten Geomaterials Laboratory

3.1.1 極限反応流研究分野

(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。当研究分野では、高温、高圧、超音速流、低酸素濃度等の多様な極限環境下における燃焼現象の解明、燃焼診断と予測、燃焼解析法の研究を行い、燃焼の高負荷特性や高温生成特性を生かした、航空・宇宙推進および環境適合型燃焼技術の高度化を目指している。

(研究課題)

- (1) 超音速流における入射衝撃波と干渉する水素噴流の燃焼メカニズムに関する研究
- (2) 高温・高圧下における過熱水蒸気で希釈された乱流予混合火炎に関する研究
- (3) 高温・高圧下における過濃メタン燃焼の反応メカニズムに関する研究
- (4) ポリマーの熱分解および燃焼に関する数値解析と実験による熱分解速度定数の推算
- (5) PTV および PLIF 同時計測による予混合火炎の動的挙動に関する研究

(構成員)

教授 1 名 (小林 秀昭)、助教 1 名 (大上 泰寛)、技術補佐員 2 名 (小島 英則、工藤 琢)、教育研究支援者 1 名 (中村 寿、平成 19 年 9 月まで)

(研究の概要と成果)

- (1) 超音速流における入射衝撃波と干渉する水素噴流の燃焼メカニズムに関する研究

超音速燃焼エンジンの保炎における重要な過程として、水素燃料を壁面から垂直に噴射させた噴流とエンジン内斜め衝撃波の干渉がある。本研究では、衝撃波入射位置と水素噴流下流に形成される再循環領域の大きさとの関係を実験と数値解析により調べ、PTV (粒子追跡速度計法) による速度場計測の有効性を示すと共に、入射衝撃波との干渉による噴流せん断層の非定常挙動が燃料混合に重要な役割を果たしていることを明らかにした。

- (2) 高温・高圧下における過熱水蒸気で希釈された乱流予混合火炎に関する研究

IGCC などの改質燃料を用いるガスタービンエネルギープラントでは、燃料に多くの水蒸気が含まれるが高温高圧下での乱流燃焼に及ぼす影響は明らかでない。本研究は、過熱水蒸気を最大 10% まで含む予混合気に対して、高圧燃焼試験装置を用いて乱流燃焼速度を測定した。過熱水蒸気が乱流燃焼速度の及ぼす影響を以前に行った CO₂ 希釈乱流火炎と比較すると共に、ガスシフト反応の効果によって、生成ガス中の CO 濃度が大きく低下することを明らかにした。

- (3) 高温・高圧下における過濃メタン燃焼の反応メカニズムに関する研究

燃料改質装置の設計では、高温高圧下における過熱水蒸気を含む過濃予混合火炎燃焼速度の情報が不可欠であるが、実験的に求めることは難しい。本研究では、圧力の増大と共に層流燃焼速度が増大するという詳細反応モデルによる数値解析で見出された特異な現象に対し、感度解析を行って燃焼速度のそのような圧力依存性のメカニズムを反応論的に明らかにした。

- (4) ポリマーの熱分解および燃焼に関する数値解析と実験による熱分解速度定数の推算

低酸素高温空気燃焼技術をポリマーを主成分とする廃棄物燃焼処理技術に適用することを目指し、その熱分解反応パラメータを求める新しい方法を提案した。本研究ではよどみ点流れにおける燃焼時および非燃焼時のポリマー熱分解速度を測定し、さらに数値解析結果を行って実験結果と一致する熱分解速度を求める最適化手法により、熱分解速度定数の推算を行った。

- (5) PTV および PLIF 同時計測による予混合火炎の動的挙動に関する研究

PTV とわずかな時間間隔を持たせた二つの OH-PLIF を同時に行うレーザー複合計測システムを開発した。本方法により乱流火炎の動的挙動の観測を行って、乱流予混合火炎に及ぼす乱れと固有不安定性の大きさの影響を分離比較することに成功した。

(主要論文リスト)

- Hideaki Kobayashi, Hirokazu Hagiwara, Hideaki Kaneko and Yasuhiro Ogami
Effects of CO₂ Dilution on Turbulent Premixed Flames at High Pressure and High Temperature
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.31 (2007), pp.1451-1458.
- Hideaki Kobayashi
High-pressure Combustion Phenomena (招待講演)
The ASME-JSME 2007 Thermal Engineering and Summer Heat Transfer Conference,
Vancouver, 2007, HT2007-32055, CD-ROM.
- Hideaki Kobayashi
Fundamental Flame Research for Further Applications of High-Temperature Air Combustion
15th IFRF Members' Meeting (招待講演)
Combustion in an Efficient and Environmentally Acceptable Manner, Pisa, 2007, CD-ROM.
- 中村 寿, 佐藤直樹, 小林秀昭, 升谷五郎
衝撃波の入射位置が壁面燃料噴射場における燃焼と流れ場に及ぼす影響
日本航空宇宙学会論文集, 第55巻 (2007), 125-129頁.
- 中村 寿, 佐藤直樹, 石田俊輔, 大上泰寛, 小林秀昭
粒子追跡速度計法を用いた壁面噴射場と衝撃波の干渉現象の研究
日本航空宇宙学会論文集, 第55巻 (2007), 597-603頁.
- Hideaki Kobayashi, Mehdi Jangi, Shoichi Hasegawa, Yasuhiro Ogami, Kentaro Yoshinaga and
Hisashi Nakamura
Response of Single Droplet Combustion to Oscillatory Flow at Elevated Pressure in
Microgravity (キーノート講演)
3rd International Symposium on Physical Science in Space 2007, Nara, 2007, pp.195-196.
- Hisashi Nakamura, Naoki Sato and Hideaki Kobayashi
Effects of Location of an Incident Shock Wave on Combustion and Flow Structure of
Transverse Hydrogen Injection
6th Asia-Pacific Conference on Combustion, Nagoya, (2007), pp.67-70.
- Yasuhiro Ogami, Hisashi Nakamura and Hideaki Kobayashi
Experimental and Numerical Studies of Local Burning Velocities for Two-dimensional Bunsen
Flames
6th Asia-Pacific Conference on Combustion, Nagoya, (2007), pp.134-137.
- Shunsuke Ishida, Naoki Sato, Hisashi Nakamura, Yasuhiro Ogami and Hideaki Kobayashi
PTV Measurement and Numerical Simulation of Wall Injection Interacting with Incident Shock
Wave in Supersonic Flow
7th International Symposium on Advanced Fluid Information, Sendai, (2007), pp.286-287.

3.1.2 極限熱現象研究分野

(研究目的)

極限熱現象研究分野では、ナノスケールからメガスケールに至る極限環境下での伝熱現象や物質移動現象を直接的に能動制御する研究を行っている。またふく射熱輸送解明・制御や、大規模対流現象を利用した海洋緑化に関する研究、二酸化炭素の高効率分離技術構築およびその産業応用に関する研究も行っている。

(研究課題)

- (1) 複雑形状システムの複合伝熱解析とふく射制御に関する研究
- (2) 高精度伝熱制御技術の医療機器への展開に関する研究
- (3) 海洋環境を利用した環境保全システム構築に関する研究
- (4) 生体高分子の物質拡散現象高精度計測に関する研究
- (5) 気液界面における二酸化炭素吸収促進に関する研究

(構成員)

教授 1 名 (圓山 重直)、助教 1 名 (小宮 敦樹)、技術職員 1 名 (守谷 修一)

(研究の概要と成果)

- (1) 複雑形状システムの複合伝熱解析とふく射制御に関する研究

任意形状物体の高速ふく射伝熱解析を可能とするふく射要素法を開発した。この解析手法を LES 法と組み合わせることにより、乱流・ふく射の複合伝熱解析を行っている。また、微粒子群によるふく射制御を用いた多機能反射材開発に向けた解析、およびふく射要素法を応用利用したナノ構造におけるフォノン輸送解析等を進めている。

- (2) 高精度伝熱制御技術の医療機器への展開に関する研究

ペルチェ素子の原理を冷凍治療用クライオプローブおよび医療用局所冷却機器に応用するための開発および接触型/非接触型の高精度局所温熱治療機器の開発を行っている。この開発には、加齢医学研究所、医学系研究科や民間企業等、異分野の研究者や研究機関が協力している。本研究分野では、研究の統括とペルチェ素子による熱移動の動的挙動の解明および数値シミュレーションによる生体内伝熱過程の解析を進めている。

- (3) 海洋環境を利用した環境保全システム構築に関する研究

海洋を利用した新しい環境保全システムの実験的数値解析的検証を行っている。メガスケール流動研究の一環として、永久塩泉の原理による海洋深層水の汲み上げ実験の解析を行い、汲み上げパイプの突起が熱・物質移動促進にどのような影響を及ぼすか解析を行っている。コンピュータによる数値解析の結果、突起の高さ・間隔により熱・物質伝達量が大きく異なってくることが明らかとなった。また、これまでの実験的解析的研究成果を応用し、東京都沖ノ鳥島海域に人工漁礁造成を試みるプロジェクトを開始している。

- (4) 生体高分子の物質拡散現象高精度計測に関する研究

極限環境下における生体高分子の物質移動現象の研究を行っている。この研究では、高精度干渉計を用いて微小領域の濃度場を高精度計測することにより、生体内環境が生体高分子の物質輸送現象に及ぼす影響を解明している。実験的解析的研究を展開しており、これらの研究の多くは、シドニー大学と共同研究で行っている。

- (5) 気液界面における二酸化炭素吸収促進に関する研究

気液界面近傍におけるアミン溶液内への二酸化炭素吸収現象を可視化し、ガス吸収促進に向けた実験的研究を行っている。熱および物質移動が複雑に生じる吸収過程を光学干渉計によりリアルタイム可視化し、現象解明を行っている。この研究は民間企業との共同研究として行っている。

(主要論文リスト)

- Khokhi, M., Maruyama, S. and Sakai, S.
Non-gray calculation of plate solar collector with low iron glazing taking into account the absorption and emission with a glass cover
Desalination, Vol. 209 (2007), pp. 156-162.
- Maruyama, S., Sakurai, A. and Komiya, A.
Discrete Ordinates Radiation Element Method for Radiative Heat Transfer in Three-Dimensional Participating Media
Numerical Heat Transfer Part B, Vol.51 (2007), pp.121-140.
- Tsubaki, K., Maruyama, S., Komiya, A. and Mitsugashira, H.
Continuous Measurement of an Artificial Upwelling of Deep Sea Water Induced by the Perpetual Salt Fountain
Deep-Sea Research Part I, Vol.54, No.1 (2007), pp.75-84.
- Kanawaku, Y., Kanetake, J., Komiya, A., Maruyama, S. and Funayama, M.
Computer Simulation for Postmortem Cooling Processes in the Outer Ear
Legal Medicine, Vol.9, No.2 (2007), pp. 55-62.
- Kanawaku, Y., Kanetake, J., Komiya, A., Maruyama, S. and Funayama, M.
Effects of Rounding Errors on Postmortem Temperature Measurements Caused by Thermometer Resolution
International Journal of Legal Medicine, Vol.121, No. 4 (2007), pp.267-273.
- 円山重直, 岡島淳之介, 小宮敦樹, 武田洋樹
生体伝熱方程式の解析解による生体組織内温度分布の推定
日本機械学会論文集B編, 第73巻, 733号(2007), 1899-1905頁.
- Liang, X.G., Yue, B. and Maruyama, S.
Simulation of Interface Structure Influence on in-Plate Thermal Conductivity of Ar-Like Nano Films by Molecular Dynamics
Journal of Enhanced Heat Transfer, Vol.14, No. 3 (2007), pp. 233-242.
- Komiya, A., Maruyama, S. and Moriya, S.
Spatial-high-resolution Measurement of Diffusion Field for Evaluation of Concentration Dependency of Diffusion Coefficient
Proceedings of The 8th Asian Thermophysical Properties Conference, (2007), CD-ROM 095.
- Takeda, H., Maruyama, S., Aiba, S. and Komiya, A.
Precise Control of Frozen Region During Cryosurgery Utilizing Peltier Effect
Proceedings of ASME-JSME Thermal Engineering and ASME Summer Heat Transfer Conference, (2007), CD-ROM 32651.

3.1.3 極低温流研究分野

(研究目的)

極低温応用技術の確立を目指し、極低温流体の熱・流動特性を実験および数値解析の両面から解明し、宇宙開発、水素エネルギー技術、超伝導機器等へ応用する研究を行っている。

(研究課題)

- (1) スラッシュ状極低温流体（固液二相流）の研究および液体水素の水素エネルギー技術への応用研究
- (2) 極低温流体のキャビテーション現象（気液二相流）の研究
- (3) 超流動ヘリウムの熱・流動現象の研究

(構成員)

教授 1 名（大平 勝秀）、助教 1 名（野澤 正和）、技術職員 1 名（高橋 幸一）

(研究の概要と成果)

- (1) スラッシュ状極低温流体（固液二相流）の研究および液体水素の水素エネルギー技術への応用研究

極低温流体中に液体の固体粒子（1 mm 程度）が混在するスラッシュ状極低温流体は、液体 100 % の極低温流体と比べ、密度、寒冷保有量が増加するため、その応用が期待されている。例えば、スラッシュ水素は再使用型宇宙往還機や燃料電池の燃料として効率的な輸送・貯蔵が可能となり、一方スラッシュ窒素は冷媒として使用すると高温超伝導機器の性能向上が可能となる。スラッシュ水素（温度 14K）を移送する場合に必要な配管系の流動現象、固体粒子の流体的挙動、強制対流熱伝達特性を解明するため、スラッシュ窒素（63K）を用いた実験を行い、スラッシュ流体特有の圧力損失低減効果と低減効果に伴う熱伝達劣化現象を初めて明らかにした。また、スラッシュ窒素中の固体粒子をそのままトレーサとして使用する PIV 計測法を開発し、固液粒子の流体的挙動を明らかにした。実験にて得られた熱・流動特性をもとに、スラッシュ流体の熱・流動特性数値解析コードを開発し、実験と解析結果の良好な一致を確認し、スラッシュ水素の流動現象が数値解析により予測可能となった。スラッシュ水素を、金属系高温超伝導材（二ホウ化マグネシウム、 MgB_2 、超伝導臨界温度 39K）を使用した超伝導機器の冷媒として利用すると共に、燃料電池の燃料としても利用できるシナジー（複合）効果とその実現性について、他機関と連携をとって研究を進めている。

- (2) 極低温流体のキャビテーション現象（気液二相流）の研究

ロケットの飛躍的な性能向上を図るため、高密度な燃料（サブクール極低温流体）の採用が検討されているが、ターボポンプのキャビテーション発生に関する知見が不足している。大気圧沸点（温度 77 K）及びサブクール状態（温度～68 K）の液体窒素が縮小・拡大ノズルを通過する際に生じるキャビテーション発生メカニズムについて実験を行っている。サブクール状態ではキャビテーションが連続して発生せず、発生と同時に通常の数倍程度の圧力（流量）振動を伴い、短時間で消失することを確認している。この不安定性は温度低下及び気液二相化（ボイド率変化）に伴うサブクール液体窒素の急激な音速低下によるチョーク流れが原因である。発生機構および発生時の不安定流動現象が気液二相化に伴うサブクール流体の物性値変化と密接に関連していることを明らかにした。

- (3) 超流動ヘリウムの熱・流動現象の研究

加速器や核融合炉等で用いられる大型超伝導電磁石の冷却には、超流動ヘリウム（He II）がサブクール状態で冷媒として用いられている。超伝導電磁石にクエンチが発生すると、He II 中に大きな熱負荷がかかり、膜沸騰が発生するおそれがある。そのため、He II 中の膜沸騰の熱・流動状態を詳細に把握することが必要となる。He II 中に発生する 4 つの膜沸騰モードに対して、加熱開始から沸騰が発生するまでの蒸気膜の挙動について詳細な観測を行った。He II 中に発生する熱・流動現象に関して、量子化渦の挙動も含めてその特徴を明らかにした。高エネルギー加速器研究機構との共同研究を行っており、He II を用いた電磁石の冷却法について、より効率的な冷却条件を明らかにする。

(主要論文リスト)

- 吉田義樹, 菊田研吾, 渡邊光男, 橋本知之, 永浦克二, 大平勝秀
熱力学的効果がインデューサの吸込性能とキャビテーション不安定に与える影響
日本機械学会論文集(B編), 73巻 725号 (2007), 14-21頁
- 大平勝秀
磁気冷凍液化技術
水素利用技術集成, Vol. 3 (株NTS, 2007.6), 453-461頁
- Nozawa, M., Murakami, M., Kimura, N. and Takada, S.
Application of Hydrodynamic Stability Theory to Film Boiling Modes in He II
Proceedings of 21st International Cryogenic Engineering Conference (2007), pp.401-404.
- Takada, S., Murakami, M., Nozawa, M. and Kimura, N.
A Study of Effect of Heat Capacity of Heater on the Generation of Several Film Boiling Modes in He II
Proceedings of 21st International Cryogenic Engineering Conference (2007), pp.405-408.
- Nozawa, M., Ohira, K., Okazaki, N., Ishimoto, J., Takahashi, K. and Kamiya, T.
Characteristics of Pressure Drop and Particle Behavior in Slush Nitrogen Pipe Flow
Seventh International Symposium on Advanced Fluid Information (2007), pp.292-293.
- Niiyama, K., Nozawa, M., Ohira, K. and Oike, M.
Cavitation Instability in Subcooled Liquid Nitrogen Nozzle Flows
Seventh International Symposium on Advanced Fluid Information (2007), pp.294-295.
- Mukai, Y., Ohira, K., Ishimoto, J., Nozawa, M., Maemura, T. and Kamiya, T.
Numerical Study on Solid Particle Behavior of Slush Nitrogen Two-phase Flow in a Horizontal Pipe
Seventh International Symposium on Advanced Fluid Information (2007), pp.296-297.
- Takahashi, N., Kumagai, N., Ohira, K., Ishimoto, J. and Nozawa, M.
Experimental Study of Heat Transfer in Slush Nitrogen Pipe Flow
Seventh International Symposium on Advanced Fluid Information (2007), pp.298-299.
- 大平勝秀, 石本淳, 野澤正和, 神谷卓伸
スラッシュ窒素の管内熱・流動特性について
第 27 回水素エネルギー協会大会予稿集 (2007), 61-64 頁
- 向井康晃, 大平勝秀, 石本淳, 前村孝志, 神谷卓伸
スラッシュ窒素の水平管内二相流動特性に関する数値解析
日本混相流学会年会講演会2007講演論文集 (2007), 54-55頁
- 大平勝秀, 石本淳, 野澤正和
スラッシュ水素実用化のための熱・流動現象の研究
第 77 回 2007 年度秋季低温工学・超電導学会講演概要集 (2007), 287 頁

3.1.4 極限高圧流動研究分野

(研究目的)

地殻はエネルギーや物質の胚胎の場であるのみならず、空間としての機能も有している。本分野では、地殻の積極的利用のための技術開発の基盤となる、熔融岩体（マグマ）に隣接するような高圧・高温下での岩体の挙動ならびに地殻諸特性の現位置計測評価法の研究を行う。これは、地殻エネルギーの抽出やCO₂の地下隔離等、地殻利用にかかわる広範な技術分野の基礎となるものである。

(研究課題)

- (1) 流体包有物のデクレピテーションを利用した鉱物の引張破壊に関する研究
- (2) 地殻応力の現位置計測評価法
- (3) 断裂型貯留層内の流体移動通路網の推定
- (4) CO₂の地下固定
- (5) メタンハイドレート胚胎層のフラクチャリング

(構成員)

教授1名（林 一夫）、准教授1名（伊藤 高敏）、助教1名（関根 孝太郎）、技術職員1名（黒木 完樹）

(研究の概要と成果)

- (1) 流体包有物のデクレピテーションを利用した鉱物の引張破壊に関する研究

流体包有物の水圧破碎現象であるデクレピテーションを利用して、石英の引張破壊挙動について研究している。既知の応力場にある包有物のデクレピテーションをその場観察するための独創的な実験装置を開発した。これにより石英の引張破壊挙動を明らかにしつつあり、従来あまり注目されてこなかった包有物の応力インジケータとしての可能性が見えつつある。

- (2) 地殻応力の現位置計測評価法

本分野は、水圧破碎応力評価法には、重大な欠陥があり、この欠陥のために、最大応力は計測できないことを指摘してきた（伊藤）。この主張は、現在は世界的に認知されている。この欠陥を克服しつつ、km級深度での測定を可能とする方法を提案し、その実用化を進めている。本年度は、測定装置を試作し、地表から掘削した坑井による深度約800mでの試験に成功した。

- (3) 断裂型貯留層内の流体移動通路網の推定

水圧破碎中に発生する微小地震の情報から断裂型地熱貯留層の貯留層圧力の変化並びに流体移動の様相を推定する方法を研究している。本年度は、地震波から地震断層面を評価するために、同地震波の特性を利用して坑井に設置された地震波センサーの向きを決定する方法を考案し、福島県天栄村で実施された大規模水圧破碎試験に適用して有効性を検証した。

- (4) CO₂の地下固定

CO₂地中固定においてCO₂上昇を防ぐキャップロックに断層や欠損部があって、その部分からCO₂が漏洩してしまうことを防ぐ為の新たな概念（現位置反応法）を提案し、その妥当性を検討している。本年度は、室内実験装置の改良を行い、それによる検証実験を実施した。本研究は温暖化対策の中心テーマに関わるものであり、社会的ニーズは大きい。

- (5) メタンハイドレート胚胎層のフラクチャリング

国産の新たなエネルギーとして海底面下に存在するメタンハイドレート（MH）が大きく注目されている。MHは自然状態で固体のため、その生産には何らかの手段でMHをガス化させる必要がある。本研究では、広く薄く分布するMHに刺激を効率良く加えるための流路として水圧破碎フラクチャーを利用することを検討している。本年度は、水圧破碎フラクチャーの挙動を調べるための室内実験を行い、水圧破碎によるフラクチャー形成には岩体の固さよりも浸透性が大きく影響することが明らかになった。本邦の周囲には百年分相当のMHがあると見積もられており、本研究が成功すれば、社会的貢献は大きい。

(主要論文リスト)

Macodiyo, D. O., Soyama, H. and Hayashi, K.

Molecular beam epitaxial growth and characterization of defects induced by cavitation impacts on polysilicon thin films

Journal of Physics: Conference Series, Vol. 61 (2007), pp. 750-754.

Hayashi, K., Sato, A. and Ito, T.

On Reliability of Stress Determined by Hydraulic Fracturing Stress Measurement Using Transverse Fractures

Geothermal Resources Council Transaction, Vol. 31 (2007), pp. 256-270.

Hayashi, K. and Ito, S.

Dynamics of a Fluid-Filled Crack with Application to Characterization of a Reservoir Crack for EGS

Proceedings of the First European Geothermal Review (2007), pp. 29-32.

Ito, T., Omura, K. and Ito, H.

BABHY - A new strategy for deep stress measurements

Scientific Drilling, Special Issue, No.1 (2007), pp.113-116.

伊藤高敏, 新堀雄一

地熱型再生可能エネルギー利用の実用化研究

伝熱, 第 46 巻, 第 196 号 (2007), 285-38 頁.

Mukoyoshi, H., Hirono, T., Sekine, K., Tsuchiya, N. and Soh, W.

Cathodoluminescence and fluid inclusion analyses of mineral veins within major thrusts in the Shimanto accretionary complex: evidence of hydraulic fracturing during thrusting

Earth Planets Space, Vol.59 (2007), pp.937-942 .

伊藤 伸, 林 一夫

地下き裂を平板のスリットに模擬した場合に生じる振動の検討

日本機械学会論文集, 第 73 巻, 第 735 号 (2007), 1288-1293 頁.

3.2 知能流システム研究部門

(部門目標)

外部環境を認識し、判断し、行動する知能流体システムの構築と知能性発現機構の解明に関する研究を行う。

(主要研究課題)

- 仮想プラズマ流動システムの現実強化数値実験によるマルチスケール最適制御
- 気体および水中におけるプラズマ流の化学的活性種生成輸送機構と生体への影響
- 振動と騒音の制御に関する研究
- 血管等，軟組織モデルに関する研究
- 電磁機能性材料・炭素系材料の機能性発現機構の解明と応用に関する研究
- 電磁現象を用いた非破壊材料評価に関する研究
- 配管減肉管理改善に向けた減肉予測モデルの研究

(研究分野)

電磁知能流体研究分野	Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory
知的システム研究分野	Intelligent Systems Laboratory
生体流動研究分野	Biofluids Control Laboratory
知的流動評価研究分野	Advanced Systems Evaluation Laboratory
知能流体物性研究分野 (客員)	Intelligent Fluids Processing Laboratory

3.2.1 電磁知能流体研究分野

(研究目的)

電磁知能流体研究分野では、電磁場下で機能性を発現する「プラズマ流体」、磁性流体およびMR流体等の「磁気粘性流体」に関し、時空間マルチスケールの立場から熱流動特性の解明やその知的な制御法に関する研究を行っている。最終的には、電磁場下で機能性流体とナノ・マイクロ機能性粒子および反応性気体との混相化、ラジカルの活用や機能性流体と機能性材料との複雑干渉により高機能化や多元化を図り、物理化学的知能性を抽出することにより、究極には「電磁知能流体システム」の構築を目指している。本研究は、エネルギー変換機器の機能化やプラズマ材料プロセスの高効率化や最適制御、並びに人間環境浄化に貢献する。

(研究課題)

- (1) 仮想プラズマ流動システムの現実強化数値実験によるマルチスケール最適制御
- (2) 極限物理化学環境下の小電力プラズマ流の高機能化
- (3) 気体および水中におけるプラズマ流の化学的活性種生成輸送機構と生体への影響
- (4) 磁気粘性流体の機能性評価と安全・生体用デバイス

(構成員)

教授1名(西山 秀哉)、准教授1名(佐藤 岳彦)、助教1名(高奈 秀匡)、
技術職員1名(中嶋 智樹)

(研究の概要と成果)

- (1) 仮想プラズマ流動システムの現実強化数値実験によるマルチスケール最適制御

ナノ・マイクロ粒子高速流動成膜プロセス、ガス遮断器の安全保護に関して仮想プラズマ流動システムを構築し、現実強化数値シミュレーションによりシステムの重要制御因子や作動条件および形状の最適化を図る。新たな歯科治療法や非熱高速成膜プロセスとして、微小空間で孔を有する基板に衝突する超音速ジェット中のナノ・マイクロ粒子の静電加速や成膜制御の可能性を数値的に示した。また、東芝と共同で世界最小のガス遮断器の開発を目的として、排気筒内粗さ処理により数十ミリ秒での排熱ガス冷却性能向上を仮想実験により検証した。

- (2) 極限物理化学環境下の小電力プラズマ流の高機能化

高温、低圧、強電磁場、熱的および化学的非平衡下で流体を高機能化するため、小電力で種々の放電形態、反応性気体やアルカリ金属蒸気との混合方法や混合量、ラジカル発生状態の最適化の研究を行っている。また、本田技研と共同で燃焼促進用の小電力誘電体放電空気活性化トーチの開発を行い、作動条件による性能を計算および実験両面から明らかにし、特許出願をした(特願2007-218424、特願2008-13363)。

- (3) 気体および水中におけるプラズマ流の化学的活性種生成輸送機構と生体への影響

大気圧プラズマ流下流域の反応熱流動場を実験および数値解析により解明し、アルゴンによる窒素酸化物の生成輸送過程や水蒸気プラズマの滅菌特性を明らかにした。また、水中プラズマ流による水の特性変化について明らかにした。大気圧プラズマ流の研究分野発展のため、日本機械学会環境工学部門において「大気圧プラズマ流による人間環境保全技術に関する研究分科会(P-SCD360)」

(主査:佐藤岳彦)を設置し、特別講演会の開催などに取り組んだ。

- (4) 磁気粘性流体の機能性評価と安全・生体用デバイス

MR流体などの磁気粘性流体の磁場下での粒子レベルのクラスター流動構造の解明およびレオロジー特性、高磁化特性、高応答特性を利用し、センサー機能、制御機能と統合した磁場負荷の小さな安全用および生体内流動制御デバイスへ応用システム化を図り、米国の会社からの支援で圧力流動場でのMR流体シールの崩壊過程と耐圧および流量制御特性を明らかにした。

(主要論文リスト)

西山秀哉, 佐藤岳彦

プラズマ流体の機能力学と先端応用(特集:機能性流体)

日本実験力学会誌「実験力学」, 第7巻, 3号(2007), 205-212頁.

Nishiyama, H., Takana, H., Niikura, S., Shimizu, H., Katagiri, K. and Nakano, Y.

Analysis of Air Radical Flow Generated by Pulsed Discharge for Combustion Assist

Proceedings of the 18th International Symposium on Plasma Chemistry, (2007), 28P-183.

Nishiyama, H., Onodera, M., Igawa, J. and Nakajima, T.

Evaluation of In-flight Particle Process Using a Small Power DC-RF Hybrid Plasma Flow System

Proceedings of the 18th International Symposium on Plasma Chemistry, (2007), 30P-162.

高奈秀匡, 厨川常元, 西山秀哉

静電加速による微粒子マイクロジェットの高性能化

混相流研究の進展, 第2巻, (2007), 85-90頁.

Takana, H., Uchii, T., Kawano, H. and Nishiyama, H.

Real-Time Numerical Analysis on Insulation Capability Improvement of Compact Gas Circuit Breaker

IEEE Transactions on Power Delivery, Vol.22, No.3 (2007), pp.1541-1546.

Takana, H., Ogawa, K., Shoji, T. and Nishiyama, H.

Electrostatic Assist on a Cold Spray Process by Computational Simulation

Proceedings of the International Thermal Spray Conference and Exposition (ITSC 2007), Beijing, (2007), pp.90-95.

Tong, L., Yonemura, S., Takana, H. and Nishiyama, H.

Simulation Study of SiH₄ Microdischarges in a Narrow Channel

Europhysics Letters, Vol.77, No.4, (2007), pp.45003-1-45003-5.

Yamaguchi, H., Zhang, X.-R., Ito, A., Kuribayashi, M. and Nishiyama, H.

Flow Characteristics in a Three-dimensional Cylindrical Branching Channel

Engineering Computations: International Journal for Computer-Aided Engineering and Software, Vol.24, No.6 (2007), pp.636-660.

Sato, T., Doi, A., Urayama, T., Nakatani, T. and Miyahara, T.

Inactivation of Escherichia Coli by a Coaxial Microwave Plasma Flow

IEEE Transactions on Industry Applications, Vol.43, No.5 (2007), pp.1159-1163.

Sato, T., Furuya, O., Ikeda, K. and Nakatani, T.

Dielectric Barrier Discharge in Tube for Catheter Sterilization and its Mechanism for Radical Generation and Transportation

Abstracts of the 1st International Conference on Plasma Medicine (ICPM-1), Corpus Christi, Texas, (2007), pp.48-50.

3.2.2 知的システム研究分野

(研究目的)

知的システム研究分野では、機能性流体・材料と知的な制御法を統合・融合化することでシステム化し、システムとしての知能性の実現を目指して、知的流体・構造システム用センサと圧電アクチュエータの開発、センサ・アクチュエータと構造体の一体化、制御理論の応用、構造系と制御系の同時最適設計法の開発などに関して研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 振動と騒音の制御に関する研究
- (2) 飛翔昆虫ロボットに関する研究
- (3) 知的システム用アクチュエータの開発
- (4) 知的システムの同時最適設計に関する研究

(構成員)

教授 1 名 (裘 進浩、平成 19 年 7 月まで)、助教 1 名 (朱 孔軍、平成 19 年 7 月まで)

(研究の概要と成果)

- (1) 振動と騒音の制御に関する研究

内蔵の圧電素子を持ち、制振機能、遮音機能及びヘルスマニタリング機能を有する多機能スマート構造の研究を行っている。複合材料に内蔵された圧電素子がセルフセンシングアクチュエータとして利用されるため、振動制御に必要な圧電素子の数が少なくなる。騒音制御の場合は、圧電素子の信号から音圧を同定し、フィードバック信号として用いたため、マイクロフォンなどの外部センサが必要なくなり、システムの小型化を可能にした。広い周波数範囲において、良い制御効果が得られた。また、外部から少ないエネルギー供給で動作するセミアクティブ制御法の研究も行っている。また、振動によって圧電素子から発生するエネルギーを回収し、制御システムに供給することにより、外部からエネルギー供給を必要としない制御システムについても研究している。

- (2) 飛翔昆虫ロボットに関する研究

飛翔昆虫ロボットを実現するために最も重要なのは、ロボットを軽量化に作り、効率よく揚力を得ることである。そのためには、翼形状、羽ばたきの動きなどを最適に設計する必要がある。本テーマでは、飛翔昆虫ロボットの翼と羽ばたき運動を最適化し、さらなる軽量化を目指して、翼構造に羽ばたき運動を組み込むために研究を行っている。具体的には、羽ばたき運動と翼形状に関する研究、空力弾性翼による羽ばたき運動に関する研究、及び昆虫の羽ばたき運動と翅の特性に関する研究を行っている。

- (3) 知的システム用アクチュエータの開発

知的システム用新型圧電アクチュエータ及び環境にやさしい高性能な非鉛圧電アクチュエータについて研究を行っている。知的システムに応用するための新型の圧電アクチュエータとしては、コアなしの圧電セラミックファイバーの作製、コア入り圧電セラミックファイバーの開発、傾斜型圧電アクチュエータの作製などに関して研究を行っている。圧電アクチュエータの性能を向上させるために、新しい材料成分の合成と 28GHz マイクロ波による焼結プロセスの開発を行っている。非鉛圧電アクチュエータについては、水熱法による原料の合成とマイクロ波焼結によって高性能化を図っている。

- (4) 知的システムの同時最適設計に関する研究

知的システムには構造サブシステムと制御サブシステムが含まれており、構造サブシステムと制御サブシステムの相互作用を考慮した同時最適化を行うことにより、システムの総合性能を向上させる研究を行っている。

(主要論文リスト)

- Yongping Wan, Jinhao Qiu and Zheng Zhong
Interfacial Stiffness Dependence of the Effective Magnetostriction of Particulate Magnetostrictive Composites
International Journal of Solids and Structures, 2007, Vol.44, pp.18-33.
- Kongjun Zhu, Kazumichi Yanagisawa, Rie Shimanouchi, Ayumu Onda, Koji Kajiyoshi and Jinhao Qiu
Hydrothermal Synthesis and Crystallographic Study of Sr-Pb Hydroxyapatite Solid Solutions
Journal of the Ceramic Society of Japan, 2007, 115[12], pp.873-876.
- Jinhao Qiu, Ji Hongli, Kazuya Matsuta And Xing Shen
Active Noise Isolation of a Plate Structure Without Using Acoustic Sensors
Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Mar. 2008, Vol. 19, pp. 325-332.
- Adrien Badel, Jinhao Qiu, Gaël Sebald and Daniel Guyomar
Self-sensing High Speed Controller for Piezoelectric Actuator
Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Mar. 2008, Vol.19, pp.395-405.
- A. Hajjaji, A. Benayad, G. Sebald, S. Pruvost, B. Guiffard, J. Qiu, D. Guyomar
Synthesis and characterization of $0.65\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-0.35\text{PbTiO}_3$ fibers with Pt core
Materials Research Bulletin, March 2008, v 43, n 3-4, p 493-501.
- Katsutoshi Okazaki, Junji Tani, Jinhao Qiu, Kazuo Kosugo
Vibration Test of a Cross-ply Laminated Composite Circular Cylindrical Shell Partially Filled with Liquid
Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers, Part C (in Japanese), Mar 2007, V73, N3, pp.721-731.
- Yonggang Liu, Xing Shen, Dongbiao Zhao, Jinhao Qiu
Research on Electrostatic Field of Interdigitated Electrodes Piezoelectric Fiber Composites
Journal of Synthetic Crystals (in Chinese), June 2007, V36, N3, pp.724-731.
- Hui Shen, Min Yu, Hongli Ji, Zhendong Dai, Jinhao Qiu
Investigation on Force Characteristic of IPMC Artificial Muscle
Journal of Functional Materials (in Chinese), Sep 2007, V38, N9, pp. 1518-1522.
- Katsutoshi Okazaki, Junji Tani, Jinhao Qiu, Kazuo Kosugou, Mikio Sugano
Vibration Characteristics of CFRP Laminated Composite Circular Cylindrical Shells Laminated in Different Structures
Transaction of the Japan Society of Mechanical Engineers, Part C (in Japanese), Jan 2007, V73, N1, pp.107-113.

3.2.3 生体流動研究分野

(研究目的)

生体流動研究分野では、主に血流・血管（生体軟組織）に対する知識・見地をもとに医療に貢献することを目的として、in-vitro モデルの開発、脳動脈瘤内の血流、医療デバイスを用いた血流・血管動態の可視化、ステントの新デバイスの開発、新デバイスの性能評価法の確立を目指した研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 血管等，軟組織モデルに関する研究
- (2) 脳動脈瘤の血流に関する研究
- (3) 脳血管内インプラントの開発
- (4) 医療デバイスを用いた血流の可視化

(構成員)

教授(兼担)1名(早瀬 敏幸)、准教授1名(太田 信)、技術職員(併任)1名(黒木完樹)

(研究の概要と成果)

- (1) 血管等，軟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、血管内治療用デバイスの開発に役立つ。将来的には、大きな死因を占める脳卒中等の血管・血流系の疾患に対して、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。本年は、力学的特性を詳細に検討し、再現することができた。また、メスでの切れ味、縫合具合などを詳細に検討し、再現することが可能となってきた。

- (2) 脳動脈瘤の血流に関する研究

脳動脈瘤の発生、形性、破裂には瘤内の血流が大きく関与していると考えられている。瘤内の血流状態を調べるため、in-vitro モデルで血圧や拍動流を人体に似た環境を作り、PIVによって可視化を行っている。この結果、血流状態は入力速度によることが分かった。現在は、この血流状態を定量的に表現する方法を開発している。

- (3) 脳血管内インプラントの開発

現在の脳動脈瘤用ステント等のインプラントに血流制御・血管形状制御の機能性を持たせるための研究を行っている。これらが実現できれば、インプラントの高機能化を望むことができ、治療成績の向上が期待できる。本年は、実形状ステントを実形状動脈瘤内に設置した数値解析法を構築し、実際にステントの血流に与える影響を解析した。また、この数値解析における実形状データの構築法は、ICS のヴァーチャルイントラクラニアルステンティングチャレンジ(VISC06)で正式に採用され、2007年4月に京都で第一回目の公開セッションが行われた。これらは第2回へのチャレンジへと続いている。

- (4) 医療デバイスを用いた血流の可視化

血流を治療中にその場測定できるような、シネマティックアンギオグラフィ(CA)を用いた血流測定法の開発を行っている。これにより、治療の評価などが、治療直後に医療機器を用いてその場で行うことができるようになり、治療成績の向上に寄与すると考えている。本年は開発したCAとSVC(Subtracted Vortex Center pathline) methodを融合させた方法への評価を行い、その結果共同研究者が日本脳神経血管内治療学会でポスター賞銀賞を受賞した。

(主要論文リスト)

M. Ohta, N. Fujimura, L. Augsburger, K. Barath, H. Yilmaz, G. Abdo, KO Lovblad, DA Rüfenacht
Subtracted vortex centers path line method with cinematic angiography for measurement of
flow speed in cerebral aneurysms
Neurological Research, (2007), PMID: 17803843

高嶋 一登,大田 慎三,太田 信,葭 仲 潔,向井利春
カテーテルシミュレータの開発(第2報, ガイドワイヤのトルク伝達性の評価)
日本機械学会論文集 C編, 第73巻 735号 (2007), 2988 -2995頁 .

M. Ohta, N. Fujimura, L. Augsburger, H. Yilmaz, D. A. Rufenacht
Cinematic Angiography for Measurements of blood Flow in Cerebral Aneurysm with Stents
Proceedings of FEDSM2007 5th Joint ASME/JSME Fluids Engineering Conference,
FEDSM2007-37254, (2007) CD-ROM, pp. 1- 6 .

M. Ohta
In-vitro model of artery based on Poly vinyl alcohol (PVA) hydrogel (PVA-H) with low friction
The 4th LYON-TOHOKU ENGINEERING & SCIENCE FORUM, (2006), pp. 23 .

C. He, M. Ohta, M. Ezura, A. Takahashi
Micro-Computed Tomography Intracranial Angiography in Rat
Proceedings of The Seventh International Symposium on Advanced Fluid Information and The
Fourth International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration, (2007), pp.44- 46 .

M. Ohta, N. Fujimura, L. Augsburger, K. Barath, H. Yilmaz, D. A. Rufenacht
Cinematic Angiography for Assesments of blood Flow in Cerebral Aneurysm with Stents
AMERICAN SOCIETY OF NEURORADIOLOGY 2007: PROCEEDINGS, (2007), pp. 315-
316 .

T. Nakayama, M. Ohta, DA. Rüfenachat, A. Takahashi
Effest of Stenting Rotational Positions on Hemodynamics in a Cerebral Aneurysm
AMERICAN SOCIETY OF NEURORADIOLOGY 2007: PROCEEDINGS, (2007), pp. 158 .

H. Kosukegawa, K. Mamada, L. Liu, K. Kuroki, T. Hayase, M. Ohta
Studies on Funstional Biomodeling of Cerebral Artery with Mechanical Properties using Poly
(vinyl alcohole) Hydro-gel
The 4th International Intracranial Stent Meeting PROGRAM&ABSTRACTS, (2007), pp. 39-
40 .

K. Srinivas, M Ohta, T. Nakayama, S. Obayashi, T. Yamaguchi
Optimisation of Stents for Aneurysm
The 4th International Intracranial Stent Meeting PROGRAM&ABSTRACTS, (2007), pp. 38 .

3.2.4 知的流動評価研究分野

(研究目的)

知的流動評価研究分野では、センサやアクチュエータ機能を有する知的材料システムを構築するために、電磁機能性材料や硬質炭素関連材料及び、それらによって構成されるシステムの電磁・熱・機械・流動特性の評価、機能性発現機構の解明や電磁現象を用いたセンシングの研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 電磁機能性材料・炭素系材料の機能性発現機構の解明と応用に関する研究
- (2) 機能性材料システムの医療への応用に関する研究
- (3) 電磁現象を用いた非破壊材料評価に関する研究
- (4) 診断・治療用生体深部磁気刺激技術の応用技術に関する研究

(構成員)

教授 1 名 (高木 敏行)、准教授 1 名 (内一 哲哉)、助教 1 名 (三木 寛之)、
技術職員 1 名 (佐藤 武志)

(研究の概要と成果)

- (1) 電磁機能性材料・硬質炭素関連材料の機能性発現機構の解明と応用に関する研究

電磁機能性を有する炭素薄膜の研究として、非晶質炭素膜を用いた多機能センサの応用技術研究を実施した。電気抵抗の外力応答性、膜の多層化、機能性材料基板への成膜について基礎物性・機械的特性を評価した。形状記憶合金基板へ成膜し、剥離がなく歪みが計測可能であることを示した。また、多結晶ダイヤモンド膜について低摩擦摺動現象の環境適応性評価及び機構解明の研究を実施している。本研究は、低発塵直動軸受機構や高精度位置決め可能な搬送機器開発に大きく寄与すると考えている。

- (2) 機能性材料システムの生体への応用に関する研究

形状記憶合金による機能性医療機械要素の研究を進めている。柔軟把持機構を備えた外科手術用鉗子並びに蠕動運動機構を有する人工食道アクチュエータの開発を東北大学先進医工学研究機構と共同研究で進めている。外科手術用鉗子の開発では従来の鉗子と操作方法がほとんど変わらず、血管を損傷することなく血流遮断が可能な新型鉗子を試作し、その機能性を評価した。また、人工食道アクチュエータの開発では、試作したアクチュエータの蠕動運動機能により人工食道内の模擬食塊を搬送可能であることを示した。

- (3) 電磁現象を用いた非破壊材料評価に関する研究

渦電流を用いた非破壊材料評価法に関する研究を、当分野で確立したシミュレーション技術と逆問題解析技術に基づいて実施している。また、金属材料の磁性と材質及び劣化との関係に着目し、材質と材料劣化を非破壊で評価する非線形渦電流法に関する研究についても実施した。特に、構造材料のライフサイクル全体に渡る評価を目指して、ステンレス鋼の応力腐食割れ発生前の劣化診断法、高クロム鋼のクリープ劣化診断法、鋳鉄のチル組織の定量的評価といった構造材料の材質評価、劣化診断、き裂位置と形状の逆解析／可視化システム、き裂進展モニタリングに関する研究を行った。これらの成果は、高い安全性と信頼性が要求される原子力発電設備等の検査や自動車部品の検査に適用することが可能であり、設備の保全の合理化に寄与することが期待されている。またセンシングを進展させ複雑システムの保全に関する仮想システムの提案を行っている。

- (4) 診断・治療用生体深部磁気刺激技術の応用技術に関する研究

神経信号の伝達障害に起因する疾患の診断・治療を目的として、新しい励磁用マルチコイル技術を用い、従来手術が必要であった脳深部をパルス磁場によって、非侵襲的・高頻度・連続的に刺激可能な技術の開発を東北大学大学院医学系研究科と共同研究で進めている。この研究では収束パルス磁場によって脳深部を連続的に磁気刺激できる装置を開発し、動物実験により効果を検証している。

(主要論文リスト)

- 松川 淳, 遠藤 久, 阿部利彦, 内一哲哉, 高木敏行
渦電流探傷試験における光学系を用いたリフトオフ計測手法の検討
保全学, 6 卷(2007), pp.28-34.
- S. K.Bidhar, Yutaka Watanabe, Hajime Tsukui and Tetsuya Uchimoto
Understanding and Detecting Early Stages of SCC Initiation in Sensitized Stainless Steel by
Means of Electrochemical Potential Transients
Key Engineering Materials, Vols. 353-358 (2007), pp. 2387-2390.
- 若生仁志, 阿部利彦, 高木敏行, 井小萩利明
表面粗さの異なる Mo 上に成膜した CVD ダイヤモンドの超音波キャビテーション試験による付
着性評価
表面技術, Vol.58, No.8, (2007), pp.470-475.
- Takeshi Okuyama, Kumiko Yakuwa, Yun Luo, Masaru Higa, Toshiyuki Takagi
Modeling the Mechanical Behavior of an SMA Manipulator
Intern. J. of Applied Electromagn. Mechanics, Vol. 25, No. 1-4, (2007), pp. 495-501.
- Makoto Ohtsuka, Minoru Matsumoto, Kunihiro Koike, Toshiyuki Takagi, Kimio Itagaki
Martensitic Transformation and Shape Memory Effect of Ni-rich Ni₂MnGa Sputtered Films
under Magnetic Field
Journal of Magnetism and Magnetic Materials Vol.310, No.2, (2007), pp.2782-2784.
- Toshiyuki Takagi, Hiroyuki Miki
Non-lubrication Sliding Mechanism and Nano-Micro Ground Effect of a Fine Structure
Diamond Surface
Nano-Mega Scale Flow Dynamics in Highly Coupled Systems, Tohoku University Press,
Chapter 2, (2007), pp.21-56.
- Yun Luo, Shintaro Amae, Ye Zhang, Tomoyuki Yambe, Toshiyuki Takagi
A pressure-adjustable Artificial Sphincter for Ostomates
International Journal of Artificial Organs Vol. 30 No.8, (2007). pp. 745-745.
- Masaru Higa, Yun Luo, Takeshi Okuyama, Toshiyuki Takagi, Yasuyuki Shiraishi, Tomoyuki Yambe
Passive Mechanical Properties of Large Intestine under in vivo and in vitro Compression
Medical Engineering & Physics Vol. 29 , No.8, (2007), pp. 840-844.
- Sergy Konoplyuk, Toshihiko Abe, Toshiyuki Takagi, Tetsuya Uchimoto
Hot filament CVD diamond coating of TiC sliders
Diamond and Related Materials, Vol.16, (2007), pp. 609-615.

3.2.5 知能流体物性研究分野

(研究目的)

配管減肉は、原子力／火力発電や化学プラントなどの流体が流れるプラント配管に見られ、多数の管理箇所に対して配管損傷しないように管理する必要がある保全管理上・安全上の重要課題である。このため日本機械学会では、2006 年中に配管減肉管理のための肉厚測定に基づく規格を策定した。本規格は、管理対象となる配管系、測定時期・方法、余寿命評価、取替・補修など配管減肉管理全体を規定している。本研究ではこの規格を改訂・充実化して、より高度な減肉管理につなげるため、現象の素過程と支配パラメータを整理して課題を抽出するとともに、特に重要な偏流部の物質移動モデルについて検討を行う。

(研究課題)

(1) 配管減肉管理改善に向けた減肉予測モデルの研究

(構成員)

客員教授 1 名 (稲田文夫)

(研究の概要と成果)

(1) 配管減肉管理改善に向けた減肉予測モデルの研究

配管減肉の主要現象は、流れ加速型腐食(FAC)と液滴衝撃エロージョン(LDI)である。FACは、炭素鋼配管でオリフィス下流やエルボ、T管などの偏流部において、腐食現象が流れの乱れによる物質移動の増大により顕著に進む現象である。一方 LDI は、湿り蒸気が流れる配管の絞り要素直後で 100m/s をこえる高速流が発生し、液滴も加速されてエルボや絞り要素直後で配管壁面に衝突することにより、壁面が機械的に減肉していく現象である。

本研究では主として原子力配管を対象として、両現象の素過程のモデリングと支配パラメータについて、エネルギークラスタセミナー(東北大学流体科学研究所と、原子力安全・保安院高経年化対策強化基盤整備事業の東北クラスター配管減肉グループ・保全技術グループとの共催)を3回開催し、日本機械学会でとりまとめた従来の技術的知見や、流体力学因子と電気化学因子の両面からの最新の研究成果を紹介するとともに、東北クラスターにおける成果の紹介を受け、議論を行った。

FACについては、pH、溶存酸素、流速の複合因子に対するパラメータ影響の検討が不足していること、全体モデリングについては鉄の酸化、酸化物内の拡散、酸化物表面から流体中への物質移動からなる Sanchez-Caldera のモデルが提案されているが、偏流部における物質移動のモデリングなどに課題があることを示した。また物質移動モデルでは乱流伝熱とのアナロジにより予測可能性があり、現象としては乱流境界層内の粘性底層内の挙動が重要であることを示した。また LDI については、液滴によって生じる作用力や、破損に対する酸化膜の効果などの課題があることを示した。

(主要論文リスト)

N. Sekimura, H. Miyano, I. Nishiguchi, S. Hamada, O. Watanabe, T. Nakamura, J. Hakii, H. Miyaguchi, F. Inada

JSME Activities to Establish a Standard for Pipe Wall Thinning Management of Power Plants in Japan,

April, 2007, JSME- ICONE15-10722.

稲田文夫、安尾明、真田高宥、森田良、吉川和宏

「BWR プラントのアップレート時における流れ加速腐食の傾向に関する検討」

日本原子力学会 2007 年秋の大会講演論文集 C12.

F. Inada

Present Status of R&D for Improving Management of LWR Pipe Wall Thinning,

Proceedings of the 29th Jaif-Kaif Seminar on Nuclear Industry, Oct.29,30, 2007.

3.3 ミクロ熱流動研究部門

(部門目標)

熱・流動現象の本質を原子・分子・電子レベルで解明する研究を行なっている。具体的には、ラジカルやイオンの生成と輸送、材料プロセッシングプラズマの粒子モデリングによる設計、プラズマ中のイオン-分子、衝突モデルの構築、マイクロ/ナノフルイディクスにおける熱・物質輸送とそのバイオ分野への応用、分子の解離、結合をともなう金属上ナノ界面での分子挙動の解析である。

(主要研究課題)

- 分子気体潤滑に関する研究
- 固液界面現象の分子熱工学的研究
- SAM（自己組織化単分子膜）の構造と輸送特性の研究
- 金属表面における気体分子の解離現象に関する研究
- 電解質高分子膜内部のプロトン伝導機構に関する研究

(研究分野)

非平衡分子気体流研究分野

Molecular Gas Flow Laboratory

分子熱流研究分野

Molecular Heat Transfer Laboratory

ナノ界面流研究分野

Nanoscale Interfacial Flow Laboratory

3.3.1 非平衡分子気体流研究分野

(研究目的)

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

(研究課題)

- (1) 分子気体潤滑に関する研究
- (2) 低温プラズマの数値シミュレーションに関する研究

(構成員)

教授(兼担)1名(小原 拓)、准教授1名(米村 茂)

(研究の概要と成果)

- (1) 分子気体潤滑に関する研究

本研究では、ナノスケールの表面微細構造を持つ摺動面における気体潤滑現象を取り扱う。例えば、部分研磨されたダイヤモンド膜をスライダの下面に貼り、回転金属板上で摺動させた実験において、回転速度が大きくなると摩擦係数が著しく小さくなる現象が報告されている。この現象では摺動音が発生しなかったことから、両面間に挟まれた極微細な領域を流れる気体がクッションの役割を果たす気体潤滑であると考えられるが、その機構は未解明である。本研究では数値シミュレーションによりナノスケールの分子気体潤滑機構を解明し、産業への応用研究を行う。

ダイヤモンド薄膜の表面粗さによる凹凸のスケールはサブミクロンのスケールであり、また両面間の距離も表面粗さ程度あるいはそれ以下のスケールであると考えられる。つまり両面間を流れる流れの代表長さ L は少なくとも1ミクロンより小さいと考えられ、大気中の分子の平均自由行程 λ は65nmであることから、両面間の気体流れのクヌッセン数 $Kn (= \lambda / L)$ は0.1程度以上となる。流れは強い非平衡状態にあるため、ナビエ・ストークス方程式ではなく、ボルツマン方程式を解く必要がある。本研究ではボルツマン方程式の確率解法であるDSMC法を用いて、両面間のナノスケール流れの数値シミュレーションを行う。これまでに、表面微細構造の形状および面間距離、流速などの条件によっては、両面間で高い圧力が発生し、それによって、スライダを浮上させることができることが明らかとなった。スライダの浮上により両面の接触が無くなり、低摩擦が実現できると考えられる。

- (2) 低温プラズマの数値シミュレーションに関する研究

半導体プロセスに必須の低温プラズマは、その低いガス圧のため、高温の電子と低温のガス、イオンが混在する非平衡な流れ場であり、その支配方程式はローレンツ力を外力に持つボルツマン方程式と、電磁場を与えるマクスウェル方程式である。低温プラズマの数値シミュレーションでは電子・イオンの動き(ボルツマン方程式)とそれらが作り出す電磁場(マクスウェル方程式)を自己矛盾の無いように解く必要があり、この数値解析技術(PIC/MC法)は半導体産業の発展に重要な役割を果たすが、この計算を安定的に行うことは非常に困難である。例えば、現実のマグネトロンスパッタリング装置と同じ条件でPIC/MCシミュレーションを行うと、その強磁場のために高密度プラズマが発生するが、そのような場合にはシミュレーション粒子の増加が著しく、計算は不安定となる。この不安定化はシミュレーション粒子数の不足による数値加熱が原因であると当初考えられたが、粒子数を増やしても改善しないことから、別の原因によるものと考えられる。本研究では、不安定化の原因を究明し、それを取り除く手法の開発を目指している。

(主要論文リスト)

- Yonemura, S., Nanbu, K., Park, C. and Takekida, H.
Numerical Determination of Reaction Coefficient of Nitrogen Atoms with Solid Carbon by
Using DSMC Method
Rarefied Gas Dynamics: 25th International Symposium, Novosibirsk (2007), pp.426-431.
- Tong, L., Yonemura, S., Takana, H. and Nishiyama H.
Simulation Study of SiH₄ Microdischarges in a Narrow Channel
Europhysics Letters, Vol. 77, No. 4 (2007), 45003.
- Tong, L., Yonemura, S., Takana, H. and Nishiyama H.
Effect of Configuration on Microdischarge Structure in a Narrow Channel
Physics Letters A, Vol. 371, Issues 1-2 (2007), 140-144.
- Tong, L., Yonemura, S., Takana, H. and Nishiyama H.
Particle Modeling of Low Pressure DC Microdischarges in a Narrow Channel
Full-Papers CD of the 18th International Symposium on Plasma Chemistry, Kyoto (2007),
28P-122.
- Yamaguchi, M., Yonemura, S., Takeno, T., Miki, H. and Takagi, T.
A Rarefied Gas Dynamics Study of Tribological Properties on Diamond Coated Surface
Extended Abstract Book of the Fourth International Conference on Flow Dynamics, Sendai
(2007), 2-G2.
- Iwao, T. and Yonemura, S.
Particle-in-Cell/Monte Carlo Simulation of DC Magnetron Discharges
Extended Abstract Book of the Fourth International Conference on Flow Dynamics, Sendai
(2007), 2-G10.
- Iwao, T. and Yonemura, S.
Numerical Analysis of DC Magnetron Sputtering
Proceedings of The Seventh International Symposium on Advanced Fluid Information and The
Fourth International symposium on Transdisciplinary Fluid Integration, Sendai (2007), pp.
306-307.
- Iwao, T. and Yonemura, S.
PIC/MC Simulation of DC Magnetron Sputtering
The 8th Workshop on Fine Particle Plasmas (WFPP8), Toki (2007).

3.3.2 分子熱流研究分野

(研究目的)

分子熱流研究分野では、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機構を分子スケールまで遡って解明するため、分子動力学シミュレーションを主な手法として研究を行っている。

また、熱工学的に重要な熱流体现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あるいは超急速な熱流体现象の解明と工業的諸問題の解決に寄与するため、ナノ～マイクロスケールの熱流体现象を分子動力学及び連続体方程式の両側から追究している。

(研究課題)

- (1) 固液界面現象の分子熱工学的研究
- (2) SAM (自己組織化単分子膜) の構造と輸送特性の研究
- (3) 生体膜の輸送現象の研究
- (4) 次世代コーティングの研究

(構成員)

教授 1 名 (小原 拓)、助教 1 名 (菊川 豪太)

(研究の概要と成果)

(1) 固液界面現象の分子熱工学的研究

液膜と固体壁からなる系におけるエネルギーの輸送現象は、ナノデバイスにおける典型的な熱流体现象であり、界面熱抵抗など様々な現象を示す。固体壁が液膜にせん断を与えるケースは、潤滑として機械工学における基礎技術となるものであるが、固体壁から液膜への運動量の伝搬や、液膜中で流れのエネルギーが熱的エネルギーに変換される過程 (マクロには粘性加熱) など、さらに複雑な熱的プロセスが存在する。この現象を分子動力学シミュレーションにより解析し、特にポリマー液体の場合など複雑な固液間相互作用についてその特性を明らかにした。

(2) SAM の構造と輸送特性の研究

固体表面上において有機分子の自己組織化によって形成される SAM は、表面に種々の機能性を付与する表面修飾技術として幅広い分野で研究が行われている。この SAM の特性を利用したナノテクノロジー、バイオデバイスの創生を指向して、SAM 界面での輸送特性を分子レベルから明らかにしていく。今年度は特に、有機溶媒との界面での熱輸送特性について分子動力学シミュレーションを用いて解析し、SAM が界面熱抵抗低減に有効に作用することを示した。

(3) 生体膜の輸送現象の研究

生体 (模倣) 膜は、物質の能動輸送にかかわる機能を持ち、生体細胞の特異な輸送機能・エネルギー変換機能のキーとなるだけでなく、近年ではナノデバイス (NEMS) の新材料として利用が進みつつある。生体細胞膜のモデルとして、両親媒性分子である脂質 (DPPC) が水中で自己組織化する二重膜を再現した分子動力学計算モデルを用いて、分子の自己拡散や熱エネルギー伝搬特性を計測し、これら輸送特性を支配する分子ダイナミクスの機序を解析した。

(4) 次世代コーティングの研究

コーティングは、広範な工業分野で利用されている技術であるが、界面現象や物質移動、物性値変化を含む複雑な熱流体现象である。最近では、厚さ 100nm 以下の塗布膜を分子の方向を揃えて形成するなど、厳しい工業的要求も存在する。固液・気液界面に対する研究成果と分子から連続体までをカバーする熱流体解析技術を背景として、現象の解明と新たな塗布法の開発に取り組んでいる。平成 19 年度は、主に連続体流体力学を用いた薄膜流れの数値解析を開始し、基盤の温度不均一が液膜流れや最終膜厚分布に及ぼす影響などについて成果を得つつある。

(主要論文リスト)

Daichi Torii, D. and Ohara, T.

Molecular dynamics study on ultra-thin liquid water film sheared between platinum solid walls:
Liquid structure and energy and momentum transfer
Journal of Chemical Physics, Vol. 126 (2007), 154706 (10 pages).

Ohara, T., Nakano, T. and Torii, D.

Transport of ions by the thermally anisotropic Brownian ratchet microchip
International Journal of Transport Phenomena, Vol. 9 (2007), pp. 41-53.

鳥居大地, 中野雄大, 小原 拓

多体ポテンシャルによる液体中の熱伝導 (分子内及び分子間エネルギー伝搬の寄与)
日本機械学会論文集 B 編, 第 73 巻 734 号 (2007), 2122-2129 頁.

Kikugawa, G., Takagi, S. and Matsumoto, Y.

A molecular dynamics study on liquid-vapor interface absorbed by impurities
Computers and Fluids, Vol. 36 (2007), pp. 69-76.

小原 拓, 菊川豪太

液体／固液界面／気液界面の構造と輸送 (解説)
フルードパワーシステム, Vol. 38 (2007), pp. 233-238.

Torii, D., Ohara, T. and Ishida, D.

Molecular scale mechanism of thermal resistance at solid-liquid interfaces (Influence of interaction parameters between solid and liquid molecules)
Proc. ASME-JSME Thermal Engineering Joint Conference, 2007, CD-ROM.

Nakano, T., Ohara, T. and Kikugawa, G.

Study on molecular thermal energy transfer in a lipid bilayer
Proc. ASME-JSME Thermal Engineering Joint Conference, 2007, CD-ROM.

Kikugawa, G., Takagi, S., Matsumoto, Y. and Ohara, T.

A molecular dynamics study on the local structure of liquid-vapor interface of water and L-J fluid
Proc. ASME-JSME Thermal Engineering Joint Conference, 2007, CD-ROM.

Torii, D., Ohara, T. and Matsuzaka, T.

Molecular heat conduction in liquid alkane: contribution of inter- and intramolecular energy transfer
Proc. 5th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics, 2007, CD-ROM.

3.3.3 ナノ界面流研究分野

(研究目的)

ナノ界面流研究分野では、固液・気液・固気などの異相界面や、異なる物質の界面などで生じるナノスケールの熱流動現象を「原子・分子の流れ」という観点で捉え、ナノスケールの熱流動現象が有する特異な性質の分子論的メカニズムを解明すると共に、この熱流動現象を応用した新しい熱流動システムの開発を目標として研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 金属表面における気体分子の解離現象に関する研究
- (2) 電解質高分子膜内部のプロトン伝導機構に関する研究
- (3) 燃料電池流路の最適設計に関する研究
- (4) PEFC 高分子電解質膜の耐劣化性能に関する研究

(構成員)

教授(兼担)1名(寒川 誠二)、准教授1名(徳増 崇)

(研究の概要と成果)

- (1) 金属表面における気体分子の解離現象に関する研究

金属表面には燃料電池電極触媒として重要な白金を、気体分子には水素を用いてその解離現象を分子動力学法でシミュレートし、金属表面の熱運動や気体分子の入射エネルギーが解離確率に与える影響について解析を行っている。本年度は金属表面の様々なサイトによって解離確率が大きく異なり、top>brg>(fcc, hcp)サイトの順に解離が起こりやすいことを明らかにした。また EAM ポテンシャルの高精度化にも取り組み、各サイトの解離障壁を表現できるポテンシャルを構築した。

- (2) 電解質高分子膜内部のプロトン伝導機構に関する研究

燃料電池で用いられる電解質高分子膜内部のプロトン伝導を分子動力学法を用いてシミュレートし、高分子膜中のプロトン伝導の分子的機構を解明すると共に、低含水率においても高プロトン伝導性を有する電解質ナノ構造の開発を行っている。本年度は Grotthus メカニズムを考慮したプロトン輸送を EVB 法により再現した分子動力学計算により Nafion 中のプロトン伝導を解析し、高分子側鎖が集中している領域ではプロトン伝導度に異方性が生じ、高分子主鎖の方向に大きな移動度を示すことを明らかにした。

- (3) 燃料電池流路の最適設計に関する研究

燃料電池のセルシステム(流路・拡散層・電極・高分子膜)を包括してシミュレートする手法を開発し、それを用いて均一かつ高効率に電極反応が促進し、熱応力や電氣的応力が生じにくい流路形状や膜厚の設計指針を確立することを目的として研究を行っている。本年度は圧縮性解法により電極と高分子膜を境界条件として流路と拡散層を計算した。支配方程式には連続の式、断熱変化の式、状態方程式、Navier-Stokes 式を用い、拡散層では N-S 式に Darcy 則の項を付加した。その結果、流路の総面積が小さくとも、流路内に適切な圧力分布を作ることにより水素の反応量を増加させ、燃料電池の出力を増加させることができることが明らかとなった。

- (4) PEFC 高分子電解質膜の耐劣化性能に関する研究

燃料電池固体高分子膜の耐劣化性能を量子・分子論的に解析し、その劣化現象の発現機構を明らかにすると共に、耐劣化性に優れた高分子膜の理論設計を目指して研究を行っている。今年度は Nafion およびその置換物の高分子側鎖主幹の結合強度を密度汎関数法により計算し、Nafion が最も劣化を起こしやすい結合を特定し、さらに分子構造を変化させることによってその結合を強化することができることを明らかにした。さらに側鎖に結合しているフッ素と OH ラジカルの反応エネルギーを計算し、最も OH ラジカルに侵されやすいフッ素を特定した。また、劣化発現機構とされている反応の1つについてエネルギーダイアグラムを作成し、その反応の有無について検討を行った。

(主要論文リスト)

- Yoshida, Y., Kikuta, K., Hasegawa, S., Shimagaki, M. and Tokumasu, T.
Thermodynamic Effect on a Cavitating Inducer in Liquid Nitrogen
Journal of Fluid Engineering, ASME, Vol.129, (2007), pp. 273-278.
- Tokumasu, T.
Multi-scale Analysis of Flow Phenomena Including Surface Reactions
International COE of Flow Dynamics Lecture Series, Vol.10, (2007), pp.157-186.
- Tokumasu, T.
The Effect of the Motion of Surface Atoms on the Dissociative Adsorption of Hydrogen Molecule
Proceedings of Japan NANO 2007 (2007), pp. 164-165.
- Tokumasu, T. and Ito, D.
The Dependence of Molecular Motion on the Dissociative Adsorption of H₂ on Pt(111)
Proceedings of HT2007.(2007), HT2007-32590.
- Tokumasu, T. and Ito, D.
Effect of Motion of Molecule on the Dissociative Adsorption Phenomena
Proceedings of the Fourth International Conference on Flow Dynamics (2007), 2-G4.
- Ito, D. and Tokumasu, T.
Study on dissociation probability of H₂ on Pt(111) Surface
Proceedings of the Fourth International Conference on Flow Dynamics (2007), 7-1.
- Tokumasu, T., Ogawa, I., Funamoto, K., Koyama, M. and Miyamoto, A.
DFT Study of the Degradation of Nafion and Its Substitutional Compound
Proceedings of International Symposium on High-Tech Batteries, (2007), pp.818 -819 .
- Imuta, K. and Tokumasu, T.
Numerical Analysis for the Characteristics of Heat and Fluid Flow Against the Pattern of Channel in PEFC
Proc. of the Seventh International Symposium on Advanced Fluid Information and the Fourth International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration, (2007), pp.228 -229 .
- Ito, S. and Tokumasu, T.
Proton Transfer in Polyelectrolyte Membrane by Molecular Dynamics Simulation
Proc. of the Seventh International Symposium on Advanced Fluid Information and the Fourth International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration, (2007), pp.230 -231 .

3.4 複雑系流動研究部門

(部門目標)

流体がもつ様々な空間・時間尺度での複雑な流動現象に対して、その固有な高度流体情報に関する理論体系を確立するとともに、数値流体情報及び実験流体情報の解析を行い、複雑流動制御システムの実現を目指す。

(主要研究課題)

- 液滴衝撃エロージョンおよびキャビテーション損傷に対する安全技術の確立
- 液体ロケットターボポンプに発生する種々のキャビテーション問題に関する研究
- 音の直接ナビエ・ストークス・シミュレーション
- 高精度高効率計算コードの開発と流れの可視化
- 分子場理論による過冷却液体のダイナミクスおよびガラス転移に関する研究
- レナード・ジョーンズポテンシャル系におけるスローダイナミクスの計算機実験

(研究分野)

複雑系流動システム研究分野	Complex Flow Systems Laboratory
計算複雑流動研究分野	Advanced Computational Fluid Dynamics Laboratory
大規模環境流動研究分野	Large-Scale Environmental Fluid Dynamics Laboratory
流体数理研究分野	Theoretical Fluid Dynamics Laboratory

3.4.1 複雑系流動システム研究分野

(研究目的)

複雑系流動システム研究分野では、多重場における複雑連成系の流動現象の解明と、それを応用した次世代流体システムの高効率・高信頼性化を目指した研究を行っている。

(研究課題)

- (1) キャビテーション損傷および液滴衝撃エロージョンに対する安全技術（数値解析手法）の確立
- (2) 液体ロケットターボポンプに発生する種々のキャビテーション問題に関する研究
- (3) 人間環境の安全・保全のための気液二相流動基盤技術

(構成員)

教授1名（井小萩 利明）、助教1名（伊賀 由佳）

(研究の概要と成果)

- (1) 液滴衝撃エロージョンおよびキャビテーション損傷に対する安全技術の確立

高圧・高速気液二相系流体システムに不具合を引き起こす要因は、その流体現象により大きく二つに分けられる。一つは、原子力発電プラント冷却水系などの高圧蒸気を作動流体とするシステムにおける材料表面への液滴高速衝突である。液滴衝突の際には液滴と材料とのコンタクトエッジに高圧が生じ、それが材料内部に応力波伝播を発生させる。もう一つは、ターボポンプなどの高速液流中で発生するキャビテーション気泡の崩壊である。キャビテーション気泡が繰返し崩壊することにより、発生する衝撃波やマイクロジェットが流体機械表面に損傷をもたらす。本年度の液滴高速衝突の研究では、気液二相流体・構造の弱連成数値解析手法を用い、材料の表面に水膜がある場合と、材料内部にき裂がある場合の応力波伝播の数値解析を行い、液滴衝撃エロージョンに対する材料の濡れ性とき裂の影響を調べた。また、キャビテーション損傷の研究では、気液二相均質媒体モデルを用いたキャビテーション流れ場の巨視的解析と、キャビテーション気泡の軌跡および内圧変動の微視的解析を組み合わせることにより、キャビテーション損傷部位の予測を行い、実験結果との良い一致を得た。さらに、気液二相流体・構造の弱連成数値解析手法を用い、壁面近傍での単一気泡崩壊を解析し、平板材料と棒状材料での応力波伝播の違いについて明らかにした。

- (2) 液体ロケットターボポンプに発生する種々のキャビテーション問題に関する研究

液体ロケットエンジン・ターボポンプインデューサに発生するキャビテーション不安定現象とキャビテーション熱力学的効果について、流体研のスーパーコンピュータを用いた数値解析と、JAXA角田ロケットセンター極低温インデューサ試験設備を用いた実験により研究を進めている。本年度の数値解析では、三枚周期平板翼列の数値解析により、キャビテーションサージの振動特性に与える入口管路長の影響、線形理論で用いられる動的特性量の評価方法、高温水におけるキャビテーションの熱力学的効果の逆転現象の再現、インデューサ内部に発生する翼端渦キャビテーションの三次元構造について、それぞれ解析を行った。また、液体窒素を用いたインデューサの実験では、熱力学的効果が同期旋回キャビテーションに与える影響や同期旋回キャビテーション初生時のキャビティの挙動と軸振動の関係について明らかにした。

- (3) 人間環境の安全・保全のための気液二相流動基盤技術

人間環境の安全・保全のための流動基盤技術の確立が求められており、例えば、沿岸近くに押し寄せる津波の波高を正確に予測することは、防災上、非常に重要な課題である。本研究では、大きな流動エネルギーを有する水波の複雑挙動の数値解析を行い、その結果を災害予測・保全技術へ活用することを目指している。粗い計算格子を用いた場合でも気液界面を高精度に捕獲することが可能な数値解析手法を開発し、本年度は、水柱が崩壊して生じた水面波が壁に衝突して崩壊する際の解析を行い、詳細な波面形状の再現のみならず、複雑な波の崩壊現象に伴う三次元構造や水中および大気中の流動や圧力波伝播の挙動を明らかにした。

(主要論文リスト)

- Yoshida,Y., Sasao,Y., Okita,K., Hasegawa,S., Shimagaki,M. and Ikohagi,T.
Influence of Thermodynamic Effect on Synchronous Cavitation in an Inducer
ASME Journal of Fluids Engineering, Vol.129(2007), pp.871-876.
- Nakamori,I. and Ikohagi,T.
Dynamic Hybridization of MILES and RANS for Predicting Airfoil Stall
Computers & Fluids, Vol.37(2007), pp.161-169.
- Saito,Y., Takami,R., Nakamori,I. and Ikohagi,T.
Numerical Analysis of Unsteady Behavior of Cloud Cavitation around a NACA0015Foil
Computational Mechanics, Vol.40, No.1(2007), pp.85-96.
- 吉田義樹, 笹尾好史, 沖田耕一, 長谷川敏, 橋本知之, 井小萩利明
熱力学的効果が同期旋回キャビテーションに与える影響
日本機械学会論文集(B編), 第73巻, 726号 (2007), 404-410頁.
- Iga,Y., Kawai,K., Yoshida,Y. and Ikohagi,T.
Numerical Analysis of Pressure Propagation and Oscillating Characteristics of Cavitation
Surge in Cascade
Proc. The 9th ASIAN International Conference on Fluid Machinery, Jeju, Vol.AICFM9,
No.241 (2007), pp.1-7.
- Ochiai,N., Iga,Y., Nohmi,M. and Ikohagi,T.
Numerical Analysis of Erosive-Bubble Behavior in Cavitating Flow
Proc. The 9th ASIAN International Conference on Fluid Machinery, Jeju, Vol.AICFM9,
No.174 (2007), pp.1-7.
- Onozawa,M., Iga,Y., Kimura,T. and Ikohagi,T.
Numerical Analysis of Internal Flow in Turbopump Inducer Using Gas-Liquid Homogeneous
Model
Proc. 7th International Symposium on Advanced Fluid Information and 4th International
Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration, (2007), pp.260 -263.
- Shinbo,K., Iga,Y., Nohmi,M. and Ikohagi,T.
Propagating Behavior of Elastic Waves in Solid Caused by Bubble Collapse
Proc. 7th International Symposium on Advanced Fluid Information and 4th International
Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration, (2007), pp.256 -259.
- Yoshida,Y., Sasao,Y., Watanabe,M., Hashimoto,T., Iga,Y. and Ikohagi, T.
Thermodynamic Effect on Rotating Cavitation in Inducer
Proc. ASME Fluids Engineering Division Summer Meeting, Vol.FEDSM2007,
No.37468 (2007), pp.1-7.

3.4.2 計算複雑流動研究分野

(研究目的)

計算複雑流動研究分野では、種々の流体现象をスーパーコンピュータを用いた大規模数値シミュレーションにより解析し、現象の解明とその工学的応用を目的とした研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 音の直接ナビエ・ストークス・シミュレーション
- (2) 乱流現象の解明とその制御方法の数値的研究
- (3) 高精度高効率計算コードの開発と流れの可視化

(構成員)

教授 1 名 (井上 督)、技術職員 1 名 (大沼 盛)

(研究の概要と成果)

(1) 音の直接ナビエ・ストークス・シミュレーション

スーパーコンピュータを活用し、音波を計算で直接求めることにより、音の発生と伝播のメカニズム及び発生する音の性質を調べている。翼、円柱、角柱などの物体が流れの中に存在する場合について、二次元流れにおける音の発生機構を明らかにした。特に物体が複数存在する場合の音の発生と伝播の機構を明らかにし、併せて物体まわりに発生する音の発生と伝播を制御する方法を開発することに成功した。この成果はヘリコプタ騒音の抑制に道を開くものと期待される。また、三次元流れにおける音の発生機構を調べる第一歩として、渦輪の斜め衝突により発生する音を取り上げ、数値的に精度良く音波をとらえられていることを確認し、今後更に複雑な音場に発展させるための基礎が得られた。

(2) 乱流現象の解明とその制御方法の数値的研究

流れの中に置かれた有限長さの円柱（三次元）の後流を数値的に調べ、円柱の長さに依存して後流中の渦構造が大きく変化することを明らかにし、二次元流れにおけるカルマン渦列とは大きく異なる渦構造となることを見出した。この成果は、これまで二次元流れに偏り勝ちであった後流の研究に新たな方向を示すものである。

(3) 高精度高効率計算コードの開発と流れの可視化

音波は大気圧に比して振幅の小さい微気圧である。音波をスーパーコンピュータを用いて数値的に捉えるための高精度の計算コードを開発している。二次元流れの場合には複数の物体まわりの流れから発生する音波を、三次元流れの場合には渦輪の斜め衝突により発生する音波を捉えることに成功した。また、三次元非圧縮性物体後流のナビエ・ストークス・シミュレーションを並列計算機を用いて行うための計算コードを開発し、流場の構造を明らかにした。計算結果は静止画及び動画として可視化され、現象の解明に役立っている。

(主要論文リスト)

Inoue, O. and Suzuki Y.

Beat of Sound Generated by Flow past Three Side-by-Side Square Cylinders.
Physics of Fluids, Vol.19, No.4, (2007), 048102 (4 pages)

Nakashima, Y. and Inoue, O.

3-D DNS of Vortex Sound by a Finite Difference Method with an L-grid System.
10th ISGG Conference on Numerical Grid Generation, (2007),
September 16-20, 2007, Crete, Greece.

Suzuki, Y. and Inoue, O.

DNS of Aeolian Tones by a Highly-Accurate Finite Difference Method.
10th ISGG Conference on Numerical Grid Generation, (2007),
September 16-20, 2007, Crete, Greece.

Nakashima, Y. and Inoue, O.

Three-Dimensional DNS of Sound Generated by Oblique Collision of Vortex Rings.
AIAA Paper 2007-3502, 13th AIAA/CEAS AeroAcoustics Conference, (2007),
May 21-23, 2007, Rome, Italy.

3.4.3 大規模環境流動研究分野

(研究目的)

大規模環境流動研究分野では、地球温暖化の伴う深刻な気候変動の将来予測のために不可欠な、大気・海洋流れの基礎となる流体现象の解明を行う。又、台風の凶暴化などに具体的にどう対処すべきか、等に関しても基礎研究を行っている。特に、流体の密度差（温度、気圧、塩分）による浮力の効果（成層効果）、及び、地球の自転などの回転によるコリオリ力の効果は、流体力学的な装置設計などで重要であると同時に、地球流体现象の根幹をなしている。そのため、成層・回転流体についての数値計算・理論解析を中心としながら、実験・観測データを参照し、これらの効果が乱流による熱・物質輸送や流体中の波動現象に与える基本メカニズムを解明する。また、温暖化予測で重要な大気-海洋相互作用に関わる気液界面での輸送現象や、オゾンホール形成などに関わる地球規模の大規模渦の挙動を研究する。

(研究課題)

- (1) 成層・回転流体（浮力・コリオリ力）の基本的メカニズム
- (2) 台風の大規模渦運動
- (3) 気液界面での小スケールの輸送現象と大気-海洋相互作用

(構成員)

教授(兼担)1名 (小濱 泰昭)

(研究の概要と成果)

- (1) 成層・回転乱流の基本的メカニズムに関する研究

成層流体では、浮力による位置エネルギーがあるため、鉛直運動エネルギーが減少し、水平運動が卓越するという現象が起こる。回転（コリオリ力）にも類似の効果があるため、地球流体では水平渦が卓越することになる。従来、成層・回転乱流の分野では、実験と数値計算を中心としてこの問題の解析が進められて来たが、そのモデル化は困難とされてきた。本研究分野では、成層回転乱流中の輸送現象における浮力・コリオリ力などの外力の効果の他、粘性係数、拡散係数などの各種パラメータ依存性など、特殊な振る舞いをする乱流中の輸送現象の基本メカニズムを調査した。

- (2) 惑星の全球スケールの大規模渦運動に関する研究

地球などの惑星全球における大気乱流の時間発展が、成層状態と自転速度その他の条件によってどのように変化するかについて調査する。例えば、成層の強さと自転角速度の比は、大気流動の構造形成に重要な役割を果たし、自転角速度が非常に異なる惑星では、成層状態（鉛直温度分布）が似ていても、全く異なる流れが生じることを示した。また、運動エネルギーの低波数成分への逆カスケードにより、時間と共に水平スケールの大きい渦が支配的となることを明らかにした。

- (3) 気液界面での小スケールの輸送現象と大気-海洋相互作用に関する研究

気液界面での運動量、熱、物質のやりとりは、それ自体は実験室スケールの現象だが、蒸発、ガス吸収などの工学的な問題はもちろん、大気-海洋大循環モデルのような大スケールの計算を行う数値モデルにおいても重要である。それは、計算格子サイズ以下のスケールで行われる現象のパラメータ化（モデル化）が必要なためである。特に、海面での運動量、熱、水蒸気、その他のスカラー量（温暖化物質等）の輸送は、大気側・海洋側双方の計算にとって境界条件となるため非常に重要となる。本研究室では、数値計算と理論を併用して界面での輸送現象の解明とモデル化を進め、波浪による大きい界面変形がある場合の輸送現象の数値計算を行った。

3.4.4 流体数理研究分野

(研究目的)

流体数理研究分野では、新しい統計物理学の構築および理論や計算機実験による複雑系の基礎研究から生命科学への挑戦を目指し、複雑系に見られる様々な流動現象の数理的研究を行う。そのため、複雑な系 {ナビエ・ストークス流・乱流・衝撃波・反応流・ナノ構造流・トポロジカル流れ、液晶高分子・生体高分子・コロイド・エマルジョンのような流れ、神経・遺伝子・進化のような情報流れ、経済・社会の情報流れ、・・・} を念頭に入れて、

- (1) 統一的な数理流体モデル系を構築し、
- (2) その挙動の普遍則を導出したり、
- (3) 流動現象研究のための計算実験系を構築し、
- (4) その挙動の性質を研究する。

(研究課題)

- (1) 分子場理論による過冷却液体のダイナミクスおよびガラス転移に関する研究
- (2) 高濃度剛体球流体と高濃度剛体コロイド分散系におけるスローダイナミクスの研究
- (3) レナード・ジョーンズポテンシャル系におけるスローダイナミクスの計算機実験
- (4) 薄膜内の希薄磁性コロイド分散系のスローダイナミクスの研究
- (5) 希薄高荷電コロイド分散系の研究

(構成員)

教授 1 名 (徳山 道夫、平成 19 年 9 月まで)、助教 1 名 (寺田 弥生)、技術職員 (併任) 2 名 (工藤 琢 平成 19 年 9 月まで、高橋 正嘉)

(研究の概要と成果)

- (1) 分子場理論による過冷却液体のダイナミクスおよびガラス転移に関する研究

近年、特殊なガラスや金属ガラスなどの応用が進み、ガラス及び液体状態からガラス状態へ遷移する過程の過冷却液体状態への注目が高まっている。徳山は、このガラス遷移現象のために提案した非線形確率拡散方程式を分子場近似の下で平均し、平均二乗変位に対する新たな非線形方程式を導いた。その結果、フラジイルガラスを中心にコロイド分散系や原子・分子系など様々な系でのガラス転移現象に特徴的な物理量を統一的観点から解析することに成功した。この理論は、現在の経験則によるガラス生成法に対して、ガラス転移メカニズムに基づいたガラス制御の方法を示唆する。

- (2) 高濃度剛体球流体と高濃度剛体球コロイド分散系におけるスローダイナミクスの研究

大規模計算機実験の結果から、剛体球流体系と剛体球コロイド分散系との比較を(1)の分子場理論に基づいて行い、ガラス遷移現象の普遍性の一例を示す結果を得た。

- (3) レナード・ジョーンズポテンシャル系におけるスローダイナミクスの計算機実験

$Ni_{80}P_{20}$ を模擬したレナード・ジョーンズポテンシャルを用いた原子系の大規模計算機実験、およびレナード・ジョーンズポテンシャルを用いたコロイド分散系の大規模計算機実験を行い、(1)の分子場理論との比較を行った。その結果、これらの系でのガラス遷移現象の特徴を明らかにする複数の物理量を非常に精度よく求めることができ、理論とも非常によい一致を示した。

- (4) 薄膜内の希薄磁性コロイド分散系のスローダイナミクスの研究

工業的利用が進む磁性コロイド分散系の多くは高濃度系であったが、近年、薄膜内での希薄磁性コロイド分散系の相変化も研究され始めた。それで、希薄系において形成されるコロイド鎖について、大規模計算機実験によって、ダイナミクスを研究し、鎖長によらず、長時間自己拡散係数が一致すれば挙動が一致することを示した。特に、コロイド粒子の大きさと鎖長が全て等しい単分散系では、動的な挙動のみならず、空間構造も一致し、(1)の分子場理論とも非常によい一致を示す結果を得た。

- (5) 希薄高荷電コロイド分散系の研究

コロイド粒子や対イオンをクーロン相互作用でダイレクトに取り扱ったコロイド-対イオン粒子描像での計算機実験を行った。その結果、荷電コロイド粒子の周囲にイオンが集まるような条件下で、コロイドの短時間自己拡散係数が減少することが徳山の提案した理論との比較から示唆された。

(主要論文リスト)

Tokuyama, M. (edit)

Reports of the Institute of Fluid Science, Tohoku University, Special Issue: Complex Systems
Vol. 19 (2007).

Tokuyama, M. (分担執筆)

Hydrodynamic Interactions near the Colloidal Glass Transition
The 21st Century COE Program International COE of Flow Dynamics Lecture Series
Statistical Physics of Complex Fluids, Vol.6, (2007), pp.1-3 -1-63.

Tokuyama, M. (分担執筆)

Mean-Field Theory of Glass Transitions
The 21st Century COE Program International COE of Flow Dynamics Lecture Series
Nano-Mega Scale Flow Dynamics in Complex Systems, Vol.12, (2007), pp.69 -137.

Tokuyama, M.

Similarities in Diversely Different Glass-Forming Systems
Physica A Vol.378, (2007), pp.157-166.

Tokuyama, M. and Terada, Y.

How Different is a Hard-Sphere Fluid from a Suspension of Hard-Sphere Colloids near the
Glass Transition?
Physica A Vol.375, (2007) pp.18-36.

Tokuyama, M., Narumi, T. and E. Kohira, E.

Mapping from a Fragile Glass-Forming System to a Simpler One near their Glass Transitions
Physica A Vol. 385, (2007), pp.439-455.

Tokuyama, M.

Importance of Hydrodynamic Interactions between Colloids near the Glass Transition
Rep. Inst. Fluid Sci. Vol.19, (2007), pp.7-16.

Terada, Y. and Tokuyama, M.

Slow Dynamics of Magnetic Colloidal Chains Confined in Thin Films under a Magnetic Field
Rep. Inst. Fluid Sci. Vol.19, (2007), pp.61-65.

Narumi, T. and Tokuyama, M.

How Different is the Dynamics of a Lennard-Jones Binary Fluid from One-Component
Lennard-Jones Fluid?
Rep. Inst. Fluid Sci. Vol.19, (2007), pp.73-78.

3.5 流体融合研究センター

併設：東北大学・宮崎大学共同研究施設

(部門目標)

実験と計算を一体化した新しい研究手法（次世代融合研究手法）を用いて、先端融合領域における流体科学の諸問題を解決する。

(主要研究課題)

- 晴天乱気流・後方乱気流に関する計測および計算の融合研究
- 微分位相幾何学に基づくボリューム可視化の高度化
- 圧縮性混相流現象のシミュレーション
- 地面効果を利用した環境親和型高速輸送システムに関する研究
- 血液循環系の計測融合シミュレーションに関する研究
- 半導体デバイスの劣化を防ぐ超高精度加工技術の研究
- 熱源用マイクロコンバスタの研究開発
- 次世代高温超伝導ケーブル(HTS)用極低温マイクロスラッシュ生成システムの開発

(研究分野)

融合流体情報学研究分野	Integrated Fluid Informatics Laboratory
融合可視化情報学研究分野	Integrated Visual Informatics Laboratory
学際衝撃波研究分野	Interdisciplinary Shock Wave Research Laboratory
極限流体環境工学研究分野	Ultimate Flow Environment Laboratory
超実時間医療工学研究分野	Super-Real-Time Medical Engineering Laboratory
知的ナノプロセス研究分野	Intelligent Nano-Process Laboratory
エネルギー動態研究分野	Energy Dynamics Laboratory
実事象融合計算研究分野	Reality-Coupled Computation Laboratory

3.5.1 融合流体情報学研究分野

(研究目的)

融合流体情報学研究分野では、流体工学と知識工学の融合による「流体情報」の創造をメインテーマに、数値流体力学 (CFD) 手法の高度化・CFD を利用した最適化法・多目的最適化問題・工学データに対するデータマイニング法などの研究を行い、さらに航空宇宙機・流体機械など実用問題における最適設計法の適用とその設計結果からの工学知識の発見を進めている。

(研究課題)

- (1) 数値流体力学アルゴリズムの高度化に関する研究
- (2) サイレント超音速飛行に関する研究
- (3) 流体と構造を考慮した多分野融合最適設計に関する研究
- (4) 多目的設計探索と設計知識のデータマイニングに関する研究
- (5) 晴天乱気流・後方乱気流に関する計測および計算の融合研究

(構成員)

教授 1 名 (大林 茂)、 准教授 1 名 (鄭 信圭)

(研究の概要と成果)

- (1) 数値流体力学アルゴリズムの高度化に関する研究

数値計算を用いた流れの解析では流れが層流から乱流に変わる遷移点を正しくとらえることが重要であり、遷移点予測モデルの構築と適用を行っている。今年度は特に、横流れ不安定性を取り込むための基礎研究を行っている。

- (2) サイレント超音速飛行に関する研究

超音速旅客機の実現には、環境問題となるソニックブームの低減が欠かせない。衝撃波を干渉させて相殺する超音速複葉翼の概念をもとに、実験と計算の両面から理論の高度化と実用化に向けた研究を進めている。

- (3) 流体と構造を考慮した多分野融合最適設計に関する研究

空力弾性現象は非定常現象であり、また幅広い飛行条件で考慮しなければならないため、NEDO が推進する環境適応型高性能小型航空機の設計に高次物理モデルを適用するには、計算時間がボトルネックとなっている。このため非定常応答に低次モデルを適用し、計算を効率化するための研究を行っている。

- (4) 多目的設計探索と設計知識のデータマイニングに関する研究

進化計算法を用いた最適化を行うと膨大な情報を得る。その情報の中から重要な情報 (知識) を特定することが、多分野融合最適設計を行い、革新設計を実現する上で最も重要な要素となる。データマイニング (有益な知識獲得) 法、すなわち情報の知的圧縮法を適用し、流体機械の形状について、新しい設計知識を探索するための研究を進めている。

- (5) 晴天乱気流・後方乱気流に関する計測および計算の融合研究

航空機の安全性に関わる乱気流は気象による影響を強く受けており、境界条件や初期条件を与えてシミュレーションによって再現することは難しい。そこで、フライトレコーダやレーザライダの計測データから、現実の乱気流現象を再現する計測融合シミュレーション法の開発と、それらのデータをもとに乱気流への遭遇を予測するアルゴリズムの開発を行っている。

(主要論文リスト)

- Rafal Kicinger, Shigeru Obayashi, and Tomasz Arciszewski,
Evolutionary Multiobjective Optimization of Steel Structural Systems in Tall Buildings,
the Fourth International Conference on Evolutionary Multi-Criterion Optimization (EMO
2007),
Lecture Notes in Computer Science 3410, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 621-635,
March 2007.
- Eriko SHIMIZU, Shinkyu JEONG, Shigeru OBAYASHI and Koji ISOGAI,
Visualization of the Design Space of a Caudal Fin with Hydro-Elastic Effect,
Journal of Fluid Science and Technology, Vol.2, No.1, April, 2007, pp.163-174.
- Shigeru OBAYASHI, Shinkyu JEONG, Kazuhisa CHIBA, and Hiroyuki MORINO,
Multi-Objective Design Exploration and its Application to Regional-Jet Wing,
TRANSACTIONS OF THE JAPAN SOCIETY FOR AERONAUTICAL AND SPACE
SCIENCES, Vol.50, No.167, May, 2007, pp.1-8.
- Y. Goto, S. Obayashi, Y. Kohama,
Wave Drag Characteristics of a Low-Drag Supersonic Formation Flying,
Journal of Aircraft, Vol.44, No.2, May, 2007, pp.675-679.
- Kazuhisa Chiba, Akira Oyama, Shigeru Obayashi, Kazuhiro Nakahashi, Hiroyuki Morino,
Multidisciplinary Design Optimization and Data Mining for Transonic Regional-Jet Wing,
Journal of Aircraft, Vol.44, No.4, July, 2007, pp.1100-1112.
- Kazuhisa Chiba, Shigeru Obayashi, Kazuhiro Nakahashi,
Open-Type Separation on Delta Wings for Leading-Edge Bluntness,
Transaction of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences,
Vol.50, No.168, August, 2007, pp.81-87.
- Kazuhisa Chiba, Shinkyu Jeong and Shigeru Obayashi,
Knowledge discovery in Multidisciplinary Design Space for Regional-Jet Wings Using Data
Mining,
TRANSACTIONS OF THE JAPAN SOCIETY FOR AERONAUTICAL AND SPACE
SCIENCES, Vol.50, No.169, November, 2007, pp.181-192.
- Kazuhisa Chiba, Shigeru Obayashi,
Data Mining for Multidisciplinary Design Space of Regional-Jet Wing,
Journal of Aerospace Computing, Information, Communication,
Vol.4, No.11, November, 2007, pp.1019-1036.

3.5.2 融合可視化情報学研究分野

(研究目的)

本研究分野では、流体融合研究を推進する上できわめて重要な役割が期待されている、コンピュータを援用したデータ可視化に関係する理論の構築、アルゴリズムの設計、システムの開発、実応用問題の解決を通じて、流体情報学の実現に資することを目的としている。

(研究課題)

- (1) 微分位相幾何学に基づくボリューム可視化の高度化
- (2) 協調的可視化環境 VIDELICET の開発
- (3) 3次元拡散テンソル場の力覚化と GPU テクスチャベース可視化

(構成員)

教授1名(藤代 一成)、助教1名(竹島 由里子)、
教育研究支援者1名(増田 尚則, 平成19年8月～)

(研究の概要と成果)

- (1) 微分位相幾何学に基づくボリューム可視化の高度化

微分位相幾何学の知見を利用して、大規模な時系列ボリュームデータに埋め込まれた重要な構造や挙動を効果的に視覚解析するためのボリュームデータマイニング手法群を継続的に開発している。本年度は新たに、照明エントロピーをボリューム向けに一般化することにより、単一の白色平行光源の最適配置問題への一アプローチを提案し、これまでの最適伝達関数設計、最適視点位置決定と併せて、ボリューム可視化の総合的最適化フレームワークを実現した。また、超実時間医療工学研究分野で計算されたハイブリッド風洞2次元時系列データに現れる圧力場のカルマン渦列構造を、より高次の微分位相構造である尾根環抽出によりロバストに同定するとともに、特定の渦領域をトラッキングする仕組みを開発した。数理的な事前解析により可視化関連パラメータ値を半自動的に適正化する本手法群は、計測/計算環境の急速な進展を背景に、数値データの視覚解析が生成に追いつかないという「データ危機」の現状を打破し、知見獲得の確度を向上させる可能性を有している。

- (2) 協調的可視化環境 VIDELICET の開発

流体融合研究センターで開発中の流体融合研究アーカイブシステムのコアサブシステムとして、先行開発していた GADGET/FV を発展させ、協調的可視化環境 TFI-AS/V(Transdisciplinary Fluid Integration-Archive System/Visualization)のプロトタイプシステムを開発中である。本システムは、可視化技法に関する分類学的知識や成功事例の提供を通じて可視化応用の設計を支援するだけでなく、可視化結果の版管理や階層的構成の機構を通じて、マルチユーザの視覚探求プロセスを活性化するシステムである。本システムの研究ライフサイクル支援機能により、飛躍的な視覚探求のスループット向上が期待できるとともに、事例の共有化や知見の一元管理により、研究分野間の融合研究の促進効果が期待される。

- (3) 3次元拡散テンソル場の力覚化と GPU テクスチャベース可視化

未来流体情報創造センターRWSで提供されている PHANTOM が有する6自由度の力・トルク情報呈示能力を用いて、DT(Diffusion-Tensor) MRI から得られる3次元拡散テンソル場を表す構造的多変量データを力覚化する機構を開発し、既開発の拡散テンソルボリューム可視化手法 DBT(Diffusion-Based Tractography)のGPU高速版と連動して、ヒトの脳の白質領域における神経線維のリアルタイム視覚構造解析を可能にするシステムを開発した。力覚呈示は、視覚呈示との相補的な利用により、仮想世界とのインタラクションを充実させる有望な方法論として斯界では広く認知されている。本成果は、流体融合研究においてそれを実証する研究成果と位置づけられる。

(主要論文リスト)

竹島由里子, 藤代一成

GADGET/FV:流れ場の可視化アプリケーション設計支援システム
画像電子学会誌, 第 36 巻, 5 号(2007), 796-806 頁

藤代一成, 竹島由里子, 高橋成雄

協調的可視化 – 応用設計とパラメタ調整のソフトウェア支援 –
画像電子学会誌, 第 36 巻, 2 号(2007), 146-155 頁

藤代一成

見せない可視化
画像電子学会誌, 第 36 巻, 3 号(2007) 193 頁(巻頭言)

竹島由里子, 高橋成雄, 藤代一成

情報科学的に美しい可視化アプローチの探求
情報処理, 第 48 巻, 7 号(2007), 766 頁[平成 18 年度情報処理学会論文賞紹介]

藤代一成

可視化情報(機械工学年鑑 7.6)
日本機械学会誌, 第 110 巻, 1065 号(2007), 595 頁

藤代一成, 竹島由里子

29. サイバーワールドの世界,
「学びの転換」を楽しむ – 東北大学基礎ゼミ実践事例集 –
(東北大学高等教育開発推進センター 編), 東北大学出版会(2007), 141-145 頁

Chen, L. and Fujishiro, I.

Optimization Strategies Using Hybrid MPI+OpenMP Parallelization for Large-Scale
Data Visualization on Earth Simulator
Proceedings of International Workshop on OpenMP2007 (2007).

Naraoka, R., Fujishiro, I., Takahashi, S. and Takeshima, Y.

Locating an Optimal Light Source for Volume Rendering
DVD Proceedings of IEVC2007 (2007) [Best Paper Award of Visual Computing Session].

Miyamura, H., Fujishiro, I., Takeshima, Y., Takahashi, S. and Saito, T.

Guidelines for LoD Control in Volume Visualization
DVD Proceedings of IEVC2007 (2007).

3.5.3 学際衝撃波研究分野

(研究目的)

本研究分野では、衝撃波現象における基礎研究を始め、火山噴火の機構解明と爆風災害の予測と対策を目指した研究、さらに産業や地学等への衝撃波研究成果の応用など、従来の実験及び数値計算法を更に発展させた次世代融合手法を用いて強力に推進している。

(研究課題)

- (1) 圧縮性流れにおける可視化光学系の解析
- (2) 圧縮性混相流現象のシミュレーション

(構成員)

教授(兼担)1名 (小濱 泰昭)、准教授(兼担)1名 (孫 明宇)

(研究の概要と成果)

- (1) 圧縮性流れにおける可視化光学系の解析

光学的可視化法は光の屈折を利用した流れの可視化法である。代表的な手法としてシャドウグラフィ法とシュリーレン法があり、古くから圧縮性流れの可視化に用いられてきた。これらの可視化法を用いた可視化実験で得られる画像は光学系に使用される光学素子の種類や配置などに影響されてしまう。そのため光学系の設定を最適化するための予備実験が不可欠であり、これによって余分な時間およびコストがかかってしまう。また、この予備実験において光学系の設定の最適化を行う技術は実験者の経験に依るところが大きい。そこで本研究では数値流体力学と光線追跡法を融合することによって、コンピュータ上で光学系の設定を行う学際融合技術の開発を行っている。この光線追跡法とは、屈折・反射を伴う光線の伝播経路を幾何光学の原理に基づいて追跡する手法であり、一般的にはレンズやミラーの開発および性能評価などに用いられている。

- (2) 圧縮性混相流現象のシミュレーション

レーザー誘起気泡及び衝撃波のような非定常現象は気泡の成長・崩壊過程を含め、圧縮性が顕著な二相流れ場である。圧縮性流体を対象とするとき、リーマン問題の解析に重点があるため、この流れ場の数値解析には気泡の成長・崩壊などが関係する変形をいかに巧妙にリーマン解析に組み込むかは数値流体力学の分野での未解決の難関である。そのため、レーザー誘起液体ジェットに関する解析モデルの確立は現在のところ空白であり、数値解析も行われていない。本研究は、リーマン問題を考慮した精度の高いかつ効率の良い圧縮性二相流解析技術の開発を目標とする。流体力学にとって基礎的な知識を与え、火山噴火の原理究明やマイクロジェット発生装置の設計及び特性予測などに値する。さらに、関連するいくつかの応用分野として、例えば、水中爆発、燃焼問題における燃料ジェットの発生及び混合問題などをあげることができる。本年度には、完全保存型かつリーマン問題を取り組んだ高精度界面解法の開発に成功した。

(主要論文リスト)

M. Sun

A calculator for shock wave reflection phenomenon
26th International Symposium on Shock Waves, Germany, 2007.

M. Sun

On the conservation laws for light rays across a shock wave: Toward computer design of an optical setup for visualization
26th International Symposium on Shock Waves, Germany, 2007.

菊池大, 孫明宇

圧縮性流れの可視化における実験光学系の数値解析
第 21 回数値流体力学シンポジウム, 2007 年 12 月 19 日～21 日.

Saito T, Saba M, Sun M, et al.

The effect of an unsteady drag force on the structure of a non-equilibrium region behind a shock wave in a gas-particle mixture,
Shock Waves, 17, pp.255-262, 2007.

Matthujak, A, Hosseini, SHR, Takayama, K, Sun, M, et al.

High speed jet formation by impact acceleration method,
Shock Waves, V16, pp.405-419, 2007.

Kuribayashi T, Ohtani K, Takayama K, Menezes, V, Sun, M

Heat flux measurement over a cone in a shock tube flow
Shock Waves, V16, pp. 275-285, 2007.

D. Numata, K. Kikuchi, M. Sun, K. Kaiho, K. Takayama

Experimental study of ejecta composition in impact phenomenon
26th International Symposium on Shock Waves (Gottingen, Germany), July 15-20, 2007, pp. 118.

Takamasa Kikuchi, Daiju Numata, Kazuyoshi Takayama, and Mingyu Sun

Shock stand-off distance over spheres flying at transonic speed ranges in air
26th International Symposium on Shock Waves (Gottingen, Germany), July 15-20, 2007, pp. 3580.

D. Numata, K. Kikuchi, M. Sun, K. Kaiho, K. Takayama

Experimental study of impact ejecta composition using a ballistic range
EASTEC symposium 2007 “Dynamic Earth: its origin and future” (Sendai, Japan), September 18-21, 2007, pp. 169-172.

3.5.4 極限流体環境工学研究分野

(研究目的)

極限流体環境工学研究分野では、深刻な地球温暖化問題に対して、具体的に答える立場で研究開発をおこなっている。その一つとして、限りなくエネルギー変換効率の高いシステムである地面効果浮上型の非接触高速輸送システム（エアロトレイン）を世界初で開発し、自然エネルギー（太陽光発電や風力発電で発電した電力）のみでの運行システムを構築することで、自然環境に負担をかけることのないゼロエミッションの理想的な環境親和型交通システムを実現している。エアロトレインはいわば環境技術のシンボルであり、環境に負担をかけない技術で社会を先導する。

(研究課題)

- (1) 地面効果を利用した環境親和型高速輸送システムに関する研究
- (2) 複雑系三次元境界層の乱流遷移およびその制御に関する研究
- (3) 物体表面の微細分布粗さ、一様凹みによる抵抗軽減メカニズム解明に関する研究
- (4) 超音速編隊飛行による燃費改善とソニックブームの低減研究

(構成員)

教授 1 名（小濱 泰昭）、講師 1 名（加藤 琢真）、助教 1 名（吉岡 修哉）

技術職員 1 名（太田 福雄）

(研究の概要と成果)

- (1) 地面効果を利用した環境親和型高速輸送システムに関する研究

平成 11 年 7 月より実験モデルを用いた実走試験を開始しており、バッテリー駆動ダクトドファン推進により時速 100km/h 以上での完全自律浮上走行に成功した。空力的により自己安定なシステムへと機体の改良を行うとともにアクティブ制御技術の導入について検討している。特に、従来は重要視されていなかった案内翼の形状についても詳細な実験を行っている。また CFD により、地面効果翼の最適設計を行い、従来の航空機の翼と全く違うタイプの翼を提案している。さらに、平成 19 年 3 月には、地上型の地面効果システムとしては世界初の有人飛行を実現した。

- (2) 複雑系三次元境界層の乱流遷移およびその制御に関する研究

次世代高亜音速旅客機開発に必要な重要技術開発要素の一つである主翼の層流制御に関する研究を行っている。これまでに流れ場の解明と制御を実験的立場から行ってきており、今後は実際に抵抗が低減できるかどうかを検証するために翼模型を用いて風洞実験を行う計画である。また、地面近傍において後退翼が移動する際に、その表面に発達する三次元境界層によって発生する横流れ渦が境界層の乱流遷移に及ぼす影響について、風洞実験によって研究を推進している。

- (3) 表面形状の微細な一様分粗さ、分布凹みによる抵抗軽減メカニズム解明に関する研究

ダイヤモンド摺動面のメカニズム解明と開発に関して、その詳細を組織的に研究している。ダイヤモンド面と汎用金属間の摩擦摩耗特性を評価し、雰囲気ガス・湿度と摩擦係数の関係を明らかにした。また、減圧下で摺動試験を行い 1/10 気圧以下では新生面の凝着により摩擦係数が非常に大きくなることを見出した。

- (4) 超音速編隊飛行による燃費改善とソニックブームの低減研究

複数の機体から発生する衝撃波・膨張波を干渉させることにより、編隊全体の燃費および地上に到達するソニックブームが変化することが確認された。さらに、編隊飛行における機体配置を最適化することにより、設計マッハ数における最適は編隊形状を得ることができた。

(主要論文リスト)

Satoshi Kikuchi, Fukuo Ohta, Takuma Kato, Tomomi Ishikawa and Yasuaki Kohama
Development of a Stability Control Method for the Aero-Train
Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 2, No.1, pp. 226-237, 2007.

Yuichiro Goto, Shigeru Obayashi and Yasuaki Kohama
Wave Drag characteristics of a Low-Drag Supersonic Formation Flying Concept,
Journal of Aircraft, Vol. 44, No. 2, pp. 675-679, 2007.

Yasuaki Kohama
Aerotrains, Challenge to Zero Emission High Speed Transportation System
International Workshop on Boundary-Layer Transition Study, 2007.

Takahisa Matsuzaki, Shuya Yoshioka, Takuma Kato and Yasuaki Kohama
Unsteady Aerodynamic Characteristics of Wings in Ground Effect
International Workshop on Boundary-Layer Transition Study, 2007.

3.5.5 超実時間医療工学研究分野

(研究目的)

超実時間医療工学研究分野では、生体内の複雑な血流現象を対象として、先端計測と高度数値シミュレーションを一体化した計測融合シミュレーションにより、実現象を正確かつ高速に再現する超実時間解析（スーパーリアルタイムシミュレーション）手法を確立し、次世代高度医療を支える医療工学技術を実現するための研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 循環系の計測融合シミュレーションに関する研究
- (2) 微小循環系におけるマイクロ生体流動現象に関する研究
- (3) 毛細血管網における好中球の通過特性に関する研究
- (4) 実験と計算を融合した流れ場の解析手法に関する研究

(構成員)

教授 1 名（早瀬 敏幸）、准教授 1 名（白井 敦）、技術職員 1 名（井上 浩介）

(研究の概要と成果)

- (1) 循環系の計測融合シミュレーションに関する研究

臨床現場で広く用いられている超音波診断装置と、流れの数値計算に用いる高性能計算機を一体化し、生体内の血流動態を高速かつ高精度に再現する超音波計測融合シミュレーションの研究である。本研究は、循環器系疾患の高度診断と治療の実現のために不可欠である。下行大動脈に発症した潰瘍内の 3 次元非定常血流を対象として、超音波計測融合シミュレーションの有効性検証のための数値実験を行った。また、超音波診断装置と次世代融合研究システム（スパコンシステム）を一体化した超音波計測融合シミュレーションシステムのプロトタイプにおいて、超音波計測の測定精度の検証のための PVA 血管モデルの開発を行うなど、本システムの臨床応用に向けての基礎が得られた。

- (2) 微小循環系におけるマイクロ生体流動現象に関する研究

循環器系疾患の診断と治療には、微小循環系の血流現象の解明が重要である。その基礎研究として、本研究室で開発した傾斜遠心力を利用して細胞の摩擦特性の計測が可能な傾斜遠心顕微鏡を用いて、DLC（ダイヤモンドライクカーボン）皮膜上を移動する赤血球の摩擦特性を計測した。人工臓器の設計や、がんの転移の予測などに関する重要な基礎的知見が得られた。

- (3) 毛細血管網における好中球の通過特性に関する研究

肺における好中球の流動は、免疫機構の解明のため重要である。肺の毛細血管網を対象とし、種々の流動条件下における好中球の流動特性を数値的、実験的に解析してきた。これらの研究の中では血球と血管壁との付着および摩擦の影響を無視してきたが、好中球は固体壁に付着しやすいという特性をもつ。そこで、基礎的研究として、傾斜遠心顕微鏡を用いてガラス基板に対する好中球の付着特性を解析した。また、タンパクの付着防止効果のある MPC ポリマーの塗布による付着特性の変化について基礎的知見が得られた。

- (4) 実験と計算を融合した流れの解析手法に関する研究

計測融合シミュレーションは、実現象の流れ場を再現する一般的手法として、複雑な実システムのモニタリングや制御に不可欠な技術である。その基礎的研究として、風洞実験と数値計算を一体化したハイブリッド風洞により、カルマン渦の発生に伴う非定常流れ場内の圧力分布の定量的再現性に関する実験を行った。その結果、計測融合シミュレーション手法を複雑な実システムに応用するための基礎的知見が得られた。

(主要論文リスト)

Toshiyuki Hayase, Kenichi Funamoto, Takayuki Yamagata, Lei Liu, Atsushi, Makoto Ohta, Kosuke Inoue, Yoshifumi Saijo, and Tomoyuki Yambe

Numerical Realization of Blood Flow in Aneurysmal Aorta by Integrating Measurement and Simulation

Future Medical Engineering Based on Bionanotechnology, Eds. Esashi, M., Ishii, K., Ohuchi, N., Osumi, N., Sato, M., and Yamaguchi, T., (2007), pp. 857-868.

Lei Liu, Kosuke Inoue, Toshiyuki Hayase, and Makoto Ohta

Experimental Validation of Ultrasonic-Measurement-Integrated Simulation for Blood Flow in Aorta

Future Medical Engineering Based on Bionanotechnology, Eds. Esashi, M., Ishii, K., Ohuchi, N., Osumi, N., Sato, M., and Yamaguchi, T., (2007), pp. 981-986.

Takayuki Yamagata and Toshiyuki Hayase

Development of Ultrasonic-Measurement-Integrated Simulation System for Complex Blood Flows

Future Medical Engineering Based on Bionanotechnology, Eds. Esashi, M., Ishii, K., Ohuchi, N., Osumi, N., Sato, M., and Yamaguchi, T., (2007), pp. 1045-1051.

Kenichi Funamoto, Toshiyuki Hayase, Yoshifumi Saijo, Tomoyuki Yambe

Accuracy of ultrasonic-measurement-integrated simulation for three-dimensional blood flow in aneurysmal aorta

Proceedings of the 5th Joint ASME/JSME Fluids Engineering Conference, FEDSM2007, (2007), pp. 1-6 (CDROM).

Atsushi Shirai, Ryo Fujita, Toshiyuki Hayase

Numerical Simulation of Flow of Viscoelastic Neutrophil Models in a Rectangular Capillary Network : Effects of Capillary Shape and Cell Stiffness on Transit Time

Technology and Health Care, Vol. 15, No. 2 (2007), pp. 131-146.

Satoyuki Kawano, Atsushi Shirai, Shohei Nagasaka

Deformations of Thin Liquid Spherical Shells in Liquid-Liquid-Gas Systems

Physics of Fluids, Vol. 19, Issue 1 (2007), Article 012105.

Takayuki Yamagata, Hikaru Shibata, Kasper Smit and Toshiyuki Hayase

Reproduction of a Real Flow with Karman Vortex Street by Integrating Flow Simulation and Pressure Measurement on an Obstacle

Proceedings of APCOM'07-EPMESC XI, (2007), pp. 1-9 (CD-ROM).

永井弘人, 伊藤匠, 三浦慶太, 早瀬敏幸, 磯貝紘二

ホバリング飛行における3次元羽ばたき翼の非定常空気力の測定(第1報, レイノルズ数, 無次元振動数, 翼平面形状の影響)

日本機械学会論文集(B編), 73巻, (2007), pp. 2450-2458.

3.5.6 知的ナノプロセス研究分野

(研究目的)

次世代ナノスケールデバイスにおける高精度ナノプロセスを目指し、プラズマプロセス、ビームプロセスや原子操作プロセスにおける活性種（電子、正負イオン、原子・分子、ラジカル、フォトン）と物質との相互作用（エッチング、薄膜堆積、表面改質）に関する研究や、これら原子分子プロセスに基づいた先端バイオナノプロセスに関する研究を進めている。さらに、実験と計算（シミュレーション）を融合し、原子層レベルの制御を実現できるインテリジェント・ナノプロセスの構築を目指している。

(研究課題)

- (1) 環境共生型プラズマプロセスの研究
- (2) 3次元ナノ構造プラズマ・ビーム加工技術の研究
- (3) オンウエハーモニタリング技術の研究
- (4) バイオナノプロセスの研究

(構成員)

教授1名（寒川 誠二）、講師1名（大竹 浩人）、助教1名（久保田 智広）、技術職員1名（尾崎卓哉）

(研究の概要と成果)

(1) 環境共生型プラズマプロセスの研究

地球温暖化係数が低く、環境に優しい新しいガスによるエッチングの研究を行っている。地球温暖化係数が低く、イオン生成効率が低いF₂ガスを用いたプラズマにより、シリコンの高速エッチング（約2μm/min）に成功した。（独）産業総合研究所・太陽光発電研究センターとF₂プラズマプロセスの実用化に邁進している。また、地球温暖化係数が低く、紫外線照射量の少ないCF₃Iガスを用いたプラズマにより、配線絶縁膜である低誘電率膜の低ダメージ・高選択エッチングに成功した。（株）半導体先端テクノロジーズ(Selete)と共同で実用化に向けた検討を行っている。

(2) 3次元ナノ構造プラズマ・ビーム加工技術の研究

高効率低エネルギー正負イオン・中性粒子ビーム生成装置（マルチビーム生成装置）を開発し、正・負イオンおよび中性粒子の反応性の違いを明らかにし、高効率高選択表面反応（加工、堆積）の実現を目指して研究を行っている。酸素中性粒子ビームにより300℃以下の低温で2nmレベルの高品質シリコン酸化膜を形成することに成功した。この酸化膜は従来の熱酸化膜にくらべてもリーク電流が少ないという画期的な特性を有していることが分かった。さらには、酸素中性粒子ビームをHfO₂膜のAtomic Layer Deposition(ALD)に適用し、300℃以下の低温でHfO₂膜の形成に成功した。

(3) オンウエハーモニタリング技術の研究

プラズマプロセス、ビームプロセスおよび原子分子操作プロセスにおいて、マイクロに表面に入射する活性種のエネルギー、種類、反応生成物、導電性などのセンシングを行うオンウエハーモニタリングシステムの研究を行っている。オンウエハーモニタリングで得られたデータを基にリアルタイムプロセス制御や表面反応解析およびモデル化を行い、インテリジェント・ナノプロセスを実現する。NEDOプロジェクトに参画し、宮城沖電気株式会社と実用化に向けた検討を行っている。本年度はワイヤレスデータ送受信の実証、オンウエハーモニタリングセンサの高信頼性化やニューラルネットワークによるダメージ予測に関して可能性を実証した。

(4) バイオナノプロセスの研究

生体超分子（蛋白質、DNAなど）を用いた新しい微細加工技術の研究を行っている。現在、フェリチンに含有するFeをマスクとし、中性粒子ビームにより加工することで、無損傷のサブ10nm構造の作製を行い、新しい量子効果デバイスへの適用を検討している。本年度はNF₃ガス+水素ラジカル照射による表面酸化膜除去プロセスの構築により、量子ナノディスクの直径を10~15nmの範囲で制御することに成功し、ナノディスクの量子効果はその直径よりも厚さに大きく依存することを明らかにした。また、2層の量子ナノディスク構造の作製に成功し、室温での量子効果発現を確認した。

(主要論文リスト)

Abolmasov, S. N., Ozaki, T. and Samukawa, S.

Characterization of neutral beam source based on pulsed inductively coupled discharge: Time evolution of ion fluxes entering neutralizer

Journal of Vacuum Science and Technology A, Vol. 25, No. 1 (2007), pp. 134-140.

Samukawa, S., Jinnai, B., Oda, F. and Morimoto, Y.

Surface Reaction Enhancement by UV irradiation during Si Etching Process with Chlorine Atom Beam

Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 46, No. 3 (2007), pp. L64-L66.

Ohtake, H., Jinnai, B., Suzuki, Y., Soda, S., Shimmura, T. and Samukawa, S.

On-wafer monitoring of electron and ion energy distribution at the bottom of contact-hole

Journal of Vacuum Science and Technology B, Vol. 25, No. 2 (2007), pp. 400-403.

Mukai, T., Ohshima, N., Hada, H. and Samukawa, S.

Reactive and anisotropic etching of magnetic tunnel junction films using pulse-time-modulated plasma

Journal of Vacuum Science and Technology A, Vol. 25, No. 3 (2007), pp. 432-436.

Kubota, T., Hashimoto, T., Takeguchi, M., Nishioka, K., Uraoka, Y., Fuyuki, T., Yamashita, I. and Samukawa, S.

Coulomb-staircase observed in silicon-nanodisk structures fabricated by low-energy chlorine neutral beams

Journal of Applied Physics, Vol. 101 (2007), 124301.

Samukawa, S.

High-performance and damage-free neutral-beam etching processes using negative ions in pulse-time-modulated plasma

Applied Surface Science, Vol. 253 (2007), pp. 6681-6689.

Abolmasov, S. N. and Samukawa, S.

Cold-cathode Penning discharge-based ionizer for detection of hyperthermal neutral beams

Review of Scientific Instruments, Vol. 78 (2007), 073302.

Mukai, T., Jinnai, B., Fukumoto, Y., Ohshima, N., Hada, H. and Samukawa, S.

Plasma irradiation damages to magnetic tunneling junction devices

Journal of Applied Physics, Vol. 102 (2007), 073303.

Jinnai, B., Orita, T., Konishi, M., Hashimoto, J., Ichihashi, Y., Nishitani, A., Kadomura, S., Ohtake, H. and Samukawa, S.

On-wafer monitoring of charge accumulation and sidewall conductivity in high-aspect-ratio contact holes during SiO₂ etching process

Journal of Vacuum Science and Technology B, Vol. 25, No. 6 (2007), pp. 1808-1813.

3.5.7 エネルギー動態研究分野

(研究目的)

エネルギー・環境問題への貢献を目的に、熱・物質再循環を鍵としてマイクロ燃焼、緩慢燃焼、微小重力場燃焼、触媒反応制御、CO₂分離、反応系における非線形現象など、新しいコンセプトの燃焼技術、燃焼・化学反応を伴う熱流体の動態に関する研究を行う。

(研究課題)

- (1) 熱源用マイクロコンバスタの研究開発
- (2) マイクロ燃焼の基礎および応用に関する研究
- (3) 熱再生を伴う燃焼現象の研究 (多孔質体燃焼・高温空気燃焼)
- (4) 衝撃波と超音速燃焼場の干渉現象の研究

(構成員)

教授 1 名 (丸田 薫)、助教 1 名 (中村 寿、平成 19 年 10 月～)、
技術職員 1 名 (守谷 修一)

(研究の概要と成果)

- (1) 熱源用マイクロコンバスタの研究開発

電気加熱ヒータは、高品位の電気エネルギーを熱として多量に消費するため、エネルギーの有効利用という観点で大いに問題がある。電気加熱ヒータに替わり、化石燃料の燃焼熱を直接加熱に利用できれば、大幅な省エネルギーが期待できる。当研究分野では、スイスロールバーナを用いて熱再生を行い、微小スケール下で安定な燃焼を実現することに成功した。これにより燃焼式ながら電気ヒータ並みの温度制御性と、電気ヒータの 2 倍を越える省エネ性を有する熱源用マイクロコンバスタの研究開発を行い、実用化に向けた開発へと進めている。

- (2) マイクロ燃焼の基礎および応用に関する研究

微小領域における燃焼現象の基礎的解明や応用研究を通じて、燃焼現象の利用範囲を拡大し、従来無い機能や特性を有するデバイスの実現を目指している。円板型マイクロチャンネル内における火炎のパターン形成に関しては、その形成メカニズム解明へと進めたほか、温度制御型マイクロリアクタによる最低火炎温度の特定を通じ、燃料多様化に対応する燃焼器設計のための基礎特性解明を行っている。

- (3) 熱再生を伴う燃焼現象の研究 (多孔質体燃焼・高温空気燃焼)

多孔質体内での燃焼は、熱再生を伴う燃焼現象の典型例である。固気二相間の伝熱や複雑な流れ、また超過断熱状態と火炎自体の非線形性の相互作用などの要因によって、火炎が動的に振る舞うなど、現象が多様化する。本研究分野では、多孔質体内燃焼の一般的な特性を把握することを目標に研究を進めている。熱再生を伴う燃焼のもう一つの例として、高温空気燃焼が挙げられる。燃焼排気ガス等の再循環により、酸素濃度を極端に低下させ数百℃以上の高温空気を利用するなどした場合に見られる。これにより例えば工業炉では、エネルギー消費量の大幅削減、低 NO_x 化、静音化などが同時に実現される。本研究分野では、多孔質体内燃焼、高温空気燃焼あるいはアナロジーのある高圧酸素燃焼などを対象に、熱再生を伴う燃焼現象の基礎・応用に取り組んでいる。

- (4) 衝撃波と超音速燃焼場の干渉現象の研究

スクラムジェット燃焼器にはインレットで発生した衝撃波が縦横に存在し、衝撃波の位置と強さが飛行条件に応じて時々刻々変化するため、スクラムジェットの制御には衝撃波と燃焼場の干渉現象を解明する必要がある。本研究では、スクラムジェット燃焼器の最も基本的な燃料供給方法である水素燃料の壁面からの垂直噴射場に衝撃波を入射し、入射衝撃波の位置が壁面噴射場に及ぼす影響を調べている。これまでに、衝撃波の入射位置に依存する消炎限界が存在すること、また通常とは異なり水素噴射口の下流側のみで保炎する現象を発見した。

(主要論文リスト)

- Fan, A., Minaev, S., Kumar, S., Liu, W. and Maruta, K.
Experimental study on flame pattern formation and combustion completeness in a radial microchannel
Journal of Micromechanics and Microengineering, Vol.17 (2007), pp. 2398-2406.
- Yokomori, T., Mochida, S., Araake, T. and Maruta, K.
Electrostatic probe measurement in an industrial furnace for high-temperature air conditions
Combustion and Flame, Vol. 150, Issue 4 (2007), pp. 369-379.
- Kumar, S., Maruta, K. and Minaev, S.
Experimental investigations on the combustion behavior of methane-air mixtures in a micro-scale radial combustor configuration
Journal of Micromechanics and Microengineering, Vol.17 (2007), pp. 900-908.
- Kumar, S., Maruta, K. and Minaev, S.
Pattern formation of flames in radial microchannels with lean methane-air mixtures
Physical Review E, Vol. 75, Issue 1 (2007), pp. 016208.
- Minaev, S., Maruta, K. and Fursenko, R.
Nonlinear dynamics of flame in a narrow channel with a temperature gradient
Combustion Theory and Modelling, Vol. 11 (2007), pp. 187- 203.
- Kim, N. I., Aizumi, S., Yokomori, T., Kato, S., Fujimori, T. and Maruta, K.
Development and scale effects of small Swiss-roll combustors
Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 31, Issue 2 (2007), pp. 3243-3250.
- Maruta, K., Abe, K., Hasegawa, S., Maruyama, S. and Sato, J.
Extinction characteristics of CH₄/CO₂ versus O₂/CO₂ counterflow non-premixed flames at elevated pressures up to 0.7 MPa
Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 31, Issue 1 (2007), pp. 1223-1230.
- 中村寿, 佐藤直樹, 小林秀昭, 升谷五郎
衝撃波の入射位置が壁面燃料噴射場における燃焼と流れ場に及ぼす影響
日本航空宇宙学会論文集, Vol. 55, No. 638, (2007), pp. 125-129.
- 中村寿, 佐藤直樹, 石田俊輔, 大上泰寛, 小林秀昭
粒子追跡速度計法を用いた壁面噴射場と衝撃波の干渉現象の研究
日本航空宇宙学会論文集, Vol. 55, No. 647, (2007), pp. 597-603.

3.5.8 実事象融合計算研究分野

(研究目的)

本研究分野では、マイクロレーザー計測と超並列分散型コンピューテーションの革新的融合研究に基づくナノ・メガスケール先端流体解析手法の開発・体系化を目指すとともに、次世代エネルギーに直結した新しい混相流体力学工学応用機器の開発・最適設計ならびに創成を目的とした応用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流体機器設計手法を確立することを目標としている。

(研究課題)

- (1) 次世代高温超伝導ケーブル(HTS)用極低温マイクロスラッシュ生成システムの開発
- (2) マイクロキャビテーションを伴う高速液体噴霧微粒化に関する一体型シミュレーション技術の開発と各種ノズル融合設計手法の確立
- (3) 液体水素ピンホール漏えいジェット流の微粒化過程に関する融合数値予測

(構成員)

教授 (兼担)1名 (大林 茂)、准教授1名 (石本 淳)

(研究の概要と成果)

- (1) 次世代高温超伝導ケーブル(HTS)用極低温マイクロスラッシュ生成システムの開発

高温超伝導ケーブル用新型冷媒として適用可能な、粒径 0.1mm 以下の固体窒素粒子(極低温マイクロスラッシュ)の連続生成技術開発に成功した。同技術は「断熱二流体ノズル方式」という従来にはない新型粒子生成法を開発したものであり、均一球形状の超小型固体窒素粒子を連続生成することが可能である。開発には流体科学研究所未来流体創造センターのスーパーコンピューターを用いた融合計算手法が用いられており、固体窒素粒子の噴霧流動をコンピューター上で数値予測してノズルのバーチャルプランニングを行った後、実際の装置に関する最適設計・製作が行われている。研究成果は2007年7月17日の日刊工業新聞に紹介された。

- (2) マイクロキャビテーションを伴う高速液体噴霧微粒化に関する一体型シミュレーション技術の開発と各種ノズル融合設計手法の確立

自動車用ガソリンエンジンインジェクターノズルあるいは液体燃料ロケットの液体酸素・水素ロケット噴射器(インジェクター)における極低温流体の液柱から液滴への分裂過程、キャビテーションを伴う噴孔上流の横方向流れを考慮した分裂過程、分裂を経て微粒化液滴形成に至るまで一連の気-液滴混相流動場に関し、LES-VOF法を用いた一体型非定常3次元混相乱流解析を行い、インジェクターノズル内液体微粒化メカニズムに関する詳細な数値予測を行っている。実際の数値解析の実施に当たっては、大規模混相乱流を扱ったCFDであるのでスーパーコンピューターのスカラ並列コンピューティングと高速PCクラスターの融合並列計算による分散型コンピューティング手法を用い、さらに計測結果の分散型フィードバック処理を付加することにより融合解析結果の精度向上を図っている。

- (3) 液体水素ピンホール漏えいジェット流の微粒化過程に関する融合数値予測

液体水素高圧タンクピンホール漏えいの形態として、液体状態で漏えいし蒸発した水素ガスの拡散が挙げられるが、蒸発水素ガスの挙動の最も重要な支配因子となるのが、蒸発の前段階で生じる液体水素微粒化特性と噴霧熱流動特性である。以上の状況を踏まえ本研究を行うに当たり特に水素ピンホール漏えいを対象とした解析モデルを構築し、液体水素微粒化特性と噴霧熱流動特性に関する数値予測を行った。

(主要論文リスト)

石本 淳

二流体ノズルを用いた極低温マイクロスラッシュ粒子の生成,
低温工学, Vol. 42, No. 5, (2007) pp.116-123.

Ishimoto, J., Hoshina, H., Tsuchiyama, T., Watanabe, H., HAGA, A. and SATO, F.

Integrated Simulation of the Atomization Process of Liquid Jet through a Cylindrical Nozzle
Interdisciplinary Information Sciences, Vol. 13, No. 1 (2007) pp. 7-16.

Ishimoto, J.

Stability of Boiling Two-Phase Flow of Magnetic Fluid,
Trans. ASME, Journal of Applied Mechanics, Vol. 74 (2007) pp. 1187-1196.

石本 淳

高機能性スラッシュ窒素を用いた極低温二相冷却システム
流体科学研究所報告, 第18巻, 20号 (2007), 25 -36頁.

3.6 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17年11月スーパーコンピュータシステムを SGI Altix3700/Prism と NEC SX-8 からなる次世代融合研究システムに更新し、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。

3.6.1 終了プロジェクト課題

平成19年度に終了した課題の概要と成果は次のとおりである。

区分：一般研究

研究代表者：井上 督

プロジェクト課題：非圧縮性三次元円柱後流のトポロジー

期間：2005年11月－2007年10月

概要と成果：

本研究では、二次元物体まわりに比べ、未知の事が残されている三次元物体まわりの流れ場を解析した。非圧縮性ナビエ・ストークス方程式を、有限差分法を用いて解くことにより様々なレイノルズ数の条件の下、流れ場を解析した。その結果、レイノルズ数が40から300では、円柱長さLと直径Dの三次元円柱において、L/Dに対する流れ場の構造の変化が明らかになった。本プロジェクトを通して、これまでに研究代表者らが未来流体情報創造センターのスパコンを用いて開発を進めてきた解析手法の信頼性を確認し、従来から知られていた渦構造に加え、ヘアピン渦、4本の足状渦の放出や、渦の分離現象 (Vortex splitting)、流れの二価性 (bi-stable flow) など、新しい現象を見出すことができた。研究成果は欧文の学術誌に投稿すべく準備中である。

区分：一般研究

研究代表者：小原 拓

プロジェクト課題：液膜及び固液界面のマクロな輸送特性を決定する分子スケールメカニズム

期間：2005年11月－2007年10月

概要と成果：

固液界面近傍の液体は、固体表面の影響を受けて固体類似の構造が形成され、また、熱エネルギーや運動量を伝搬する分子運動のモードが固液界面において急激に変化するためこれに対応したエネルギー形態の変換が行われる結果、バルク液体とは異なる特異な現象を示す。本研究は、白金固体壁に接する単純液体・水・アルカンなど各種液体に温度勾配及び速度勾配を与えた運動量・熱輸送の分子動力学シミュレーションにより、それぞれのケースについて輸送に寄与する分子間のエネルギー伝搬特性を解析し、マクロな界面抵抗を支配するメカニズムを明らかにしたものである。

区分：一般研究

研究代表者：早瀬 敏幸

プロジェクト課題：超音波計測と数値解析を融合した血流構造の解析

期間：2005年11月－2007年10月

概要と成果：

超音波計測融合血流シミュレーション手法の有用性について詳しく評価するため、大動脈に発症した動脈瘤内の3次元非定常流の再現を目的とした数値実験を行った。リアリスティックな速度境界条件を与えて得られた基準解を定義し、境界条件に誤差を含む超音波計測融合シミュレーションが、フィードバックの効果により基準解に収束する様子进行评估した。フィードバックの適用により動脈瘤内の血流場の計算精度が向上し、得られた血流場の情報を基に血管壁面にかかるせん断応力を算出した結果、時間平均値が最大となる位置を正確に再現でき、誤差1%以下で基準解の値を再現できることが明らかとなった。また、実際の超音波計測において問題となる、計測の時間分解能の問題を解決するために、フィードバック方法に関する検討を行い、計測データが得られるタイムステップのみにフィードバックを適用する間欠的な方法が有用であることを明らかにした。

区分：一般研究

研究代表者：早瀬 敏幸

プロジェクト課題：ハイブリッド風洞による非定常流れ現象の再現

期間：2005年11月－2007年10月

概要と成果：

本報では、システム構築の基礎的な研究として計測融合シミュレーションの三次元と二次元解析結果の比較を行った。その結果、粗い計算格子を用いているにもかかわらず、三次元解析では、二次元解析よりも実験値に近い解が得られた。また、三次元の計測融合シミュレーションでの格子依存性を調べるための準備として、二次元解析での格子依存性を確認し、その基礎的知見を得た。すなわち、十分に細かい計算格子を用いた場合の計測融合シミュレーションでは、下流の速度変動を過大に見積もるという以前の研究結果と一致する傾向が見られた。

区分：一般研究

研究代表者：早瀬 敏幸

プロジェクト課題：超音波計測融合血流シミュレーションシステムの開発

期間：2005年11月－2007年10月

概要と成果：

従来、血管実形状を用いた 2-D、3-D の超音波計測融合シミュレーションの数値実験が行なわれ、平均的な誤差評価などの超音波計測融合シミュレーションの有用性が示されている。本研究では超音波ビーム入射角度による影響やフィードバック領域の広さによる影響を定量的に評価するために単純モデル（円管内）における超音波計測融合シミュレーションの数値実験を行なった。また、本研究では PVA-H 円管モデル内の定量流を超音波計測し、記録された計測画像を解析することで、超音波画像の輝度値と流速の関係を求めた。このことにより、PVA-H モデルに対する超音波計測の定量的評価ができるようになった。超音波計測の精度は実システムにおける超音波計測融合シミュレーションの正確さに影響を及ぼすと考えられるため、正確な超音波計測融合シミュレーションを行う上で重要な手法を開発した。

区分：一般研究

研究代表者：早瀬 敏幸

プロジェクト課題：正方形管路内乱流の計測融合シミュレーション

期間：2005年11月－2007年10月

概要と成果：

計測融合シミュレーション理論を 3 次元乱流場の数値解析によって検証することを目的とした研究である。本プロジェクトでは、計測融合シミュレーション理論構築の基礎的検討として正方形管路内の発達乱流の計測融合シミュレーションの数値実験を行った。実現象の乱流場のモデルである基準解とシミュレーションとの誤差に比例したフィードバック信号を Navier-Stokes 式に加えることにより、シミュレーション解は基準解に収束することが明らかとなった。また、フィードバックをかける速度成分や点を減らした場合における影響について明らかにした。

区分：一般研究

研究代表者：米村 茂

プロジェクト課題：プラズマの粒子シミュレーションと粒子衝突素過程モデルの構築

期間：2005年11月－2007年10月

概要と成果：

半導体製造プロセスで用いられるプラズマは強い非平衡状態にあり、これをシミュレートするにはボルツマン方程式に基づく粒子モデル(PIC/MC法)を用いる必要がある。しかし、衝突や反応などの素過程のモデルは不足している。本研究ではイオン-原子衝突モデルに正確な共鳴電荷交換断面積を導入した。その結果、均質ガス中を一樣電界によって加速されるイオンのドリフト速度と拡散係数を実験値に一致させる事に成功した。エッチングやスパッタリングプロセスにおいては、基板電極やターゲット電極付近の強電界によりイオンが得るエネルギーがプロセスに非常に大きな影響を与える。このことから、本モデルによってドリフト速度の電界依存性を正確に再現できるように

なった意義は大きい。一方で、本モデルを用いてマグネトロンスパッタリング実験と同一の強磁場条件の計算を試みたところ、非常に高密度かつ不安定になり、PIC/MC法の問題点が明らかになった。この問題点の解決は今後の課題であるが、低磁場条件で行った計算で得られたエロージョン分布は強磁場の実験と定性的に一致した。

区分：一般研究

研究代表者：井小萩 利明

プロジェクト課題：複雑気液二相流動場の非定常解析

期間：2005年12月－2007年11月

概要と成果：

「圧縮性気液二相局所均質媒体モデル」を用い、混相乱流、自由界面、キャビテーション、流体・構造連成解析などの非定常気液混相流動場における包括的なシミュレーションを行った。巨視的なキャビテーション流れ場における微視的な気泡挙動解析により、非定常キャビテーション流れ場での気泡の壊食性を推定する方法を提案した。また、キャビテーション乱流の研究では、翼形まわりのキャビテーション流れ計算を行い、提案したRANS/LESハイブリッドモデルが他のDESなどよりもキャビテーション揚力係数の実験的傾向を再現できることを示した。さらに、キャビテーション気泡崩壊と材料内部の連成計算を行い、気泡挙動と気泡崩壊時の材料内部の応力波伝播挙動を解析し、材料内部および材料先端表面を伝播する応力波の反射・干渉の挙動を捉えた。

区分：一般研究

研究代表者：小原 拓

プロジェクト課題：固体薄膜の熱伝導に関する分子動力学シミュレーション

期間：2006年11月－2007年10月

概要と成果：

薄膜や細線など空間次元が減殺された固体構造における熱伝導は、フォノンの伝搬が界面における反射・散乱で阻害されることや、構造のスケールを超える波長のフォノンが存在できないことにより、一般に劣化するものと考えられている。本研究は、このような構造の典型的な例として、真空中のナノワイヤーと液体に接した固体薄膜を計算系として選び、これらについて熱伝導の分子動力学シミュレーションを行うことにより、界面近傍における熱的非平衡状態や、熱伝導率のスケール依存性を明らかにした。

区分：一般研究

研究代表者：太田 信

プロジェクト課題：医療現場における数値流体解析の活用に関する研究

期間：2007年7月－2008年3月

概要と成果：

脳動脈瘤の治療法に血管内治療を適用し低侵襲的に行うことは、患者に対する負担も少ないことから、近年高く注目されている。この血管内治療の一つであるステント留置は、コイル適用外の患者への適用の可能性が高いことから世界的に多くの国で使用されつつあるが、いまだ患者に最適な

ステントではないことから、ステントのみの適用は少ない。

ステント留置による治癒過程の一つには血流の瘤内への流入が大きく影響していると考えられ、そのためステントによる血流減少の状態を数値流体計算によって定量化する方法が求められている。本研究では、ステントデザインの変更により血流が変化することを示した。これらの結果はさらに、Virtual Intracranial Stent Challenge (VISC) の国際コンペを立ち上げ、本研究で開発した手法が採用されるなど、本研究領域に大きな影響を与えた。

区分：共同研究

研究代表者：小林 秀昭

プロジェクト課題：非一様場を伝播する予混合火炎のダイナミクス：乱れと固有不安定性の複合効果

期間：2005年11月－2007年10月

共同研究者：門脇 敏（長岡技術科学大学大学院技術経営研究科・教授）

概要と成果：

予混合型ガスタービンに代表される高温高压下の乱流予混火炎では、乱流と火炎面の固有不安定性の複合効果が乱流火炎の燃焼速度に大きな影響を与える。その挙動の数値解析による観測には火炎領域長さの影響が顕著である。本研究では、計算領域長さを特性波長（火炎セルサイズ）の十数倍以上にとり、初期擾乱としての乱流強度や乱流スケールをパラメータとした時間発展の数値計算を行った。その結果、レイヌ数が1より小さいほど、また、火炎帯方向の計算領域長さが大きいほど、乱れと固有不安定性の複合効果が強く現れ、乱れ強さに対する見かけの燃焼速度が増大することが明らかになった。

区分：共同研究

研究代表者：大林 茂

プロジェクト課題：波の干渉を利用した複葉サイレント超音速機の研究

期間：2006年9月－2008年3月

共同研究者：松島 紀佐（東北大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻・准教授）

松澤 拓未（東北大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻・M2）

概要と成果：

衝撃波の出ない超音速旅客機（SST）の研究を行っている。Busemann's Biplane 概念を応用し、衝撃波を抑えた低抵抗で実用的な揚力を持つ翼を設計した。また、その設計手法も独自のものである。具体的な成果を以下に述べる。

◇ 2次元逆問題設計法で、高L/D超音速複葉翼型形状を世界に先駆けて創出した。

◇ 上記翼型を3次元翼へ拡張し、巡航時L/Dが20以上の高性能超音速複葉翼を設計した。

◇ また、上記逆問題設計法を拡張し、3次元設計手法としての信頼性も検証した。

◇ 設計点以外でのオフデザイン性能も考慮した超音速複葉翼型の考察を行い、前縁フラップ/後縁フラップのよる制御の必要性を見出した。

また、これらの成果は、複数のAIAA(米国航空宇宙学会)Conferenceにて発表済みであり、Journal of Shock Waves に掲載予定である。

区分：共同研究

研究代表者：内一 哲哉

プロジェクト課題：応力腐食割れ素過程観測の逆問題解析

期間：2006年11月－2007年4月

共同研究者：渡辺 豊（東北大学大学院工学研究科・准教授）

概要と成果：

応力腐食割れの発生プロセスには現在においても不明な点が多いが、これは、割れ発生過程における素過程を観測する手段が無かったことによる。本研究では、応力腐食割れ発生時の素過程を観測する手法を、応力腐食割れ過程で生ずる電気化学的過渡信号の計測とスーパーコンピュータによる逆問題解析との融合により確立する。

本プロジェクトでは、応力腐食割れ試験下（低ひずみ速度試験）での割れ発生過程における電気化学的過渡信号を複数電極により実測し、この観測結果から逆問題解析コードを用いて局部的過渡的アノード事象の位置を推定した。模擬ローカル・アノードおよび外部ガルバノスタットを用いたモデル試験については、逆問題解析によって計画通りの極めて高い精度での位置推定および反応規模推定が実証できた。一方、応力腐食割れ試験における割れ萌芽事象の発生位置推定については、期待していた推定精度は実現されなかった。割れ発生時の電極現象のモデル化において見落としていたファクターがある可能性が否定できない。この部分の再検討が必要である。加えて、液性の過渡的局所的な変化や試験片の変形など、実現象により即した解析が求められると考えられる。

区分：共同研究

研究代表者：小林 秀昭

プロジェクト課題：斜め衝撃波と干渉する壁面噴射場の滞在時間に関する数値解析

期間：2007年6月－2008年3月

共同研究者：TABEJAMAAT Sadegh (Amirkabir University of Technology・准教授)

概要と成果：

スクラムジェット燃焼器内には多くの斜め衝撃波が存在し壁面噴射場と干渉するが、その干渉現象には不明な点が多い。本研究では、衝撃波干渉場における噴流下流再循環域の滞在時間の評価法を確立することを目的として数値解析を行った。再循環域の代表長さ L と代表流速 V を用いた簡略化した評価法、および、より詳細な非定常計算結果から再循環域の濃度時間変化を用いた評価法による滞在時間を PTV 法による実験計測結果と比較したところ、これら3つの結果は定性的に良く一致したが、簡略化した評価法は、濃度時間変化による方法よりも滞在時間が概ね小さく評価されること、その主原因は代表流速の与え方にあることが明らかになった。

区分：共同研究

研究代表者：大林 茂

プロジェクト課題：Computational aeroacoustic study of airframe components in landing condition

期間：2007年11月－2008年3月

共同研究者：ノルズ ケビン（クランフィールド大学・教授）

カール ビトラー（クランフィールド大学・D2）

概要と成果：

民間航空輸送の増加により空港周辺の騒音問題はより一層深刻になることが予想され、航空機の騒音低減化技術は低環境負荷の観点から必要不可欠である。本研究では特にランディングギア周り流れから発生する空力騒音の解析を目的としている。新たに開発したマルチブロック高精度構造格子 CFD コードにより、実形状に忠実な解析対象に対しても正確に音波の伝搬を計算することができる。共同研究の期間においては車輪単体まわりに 400 ブロックのマルチブロック格子を生成し計算を行った。計算結果からホイール部からの渦放出が顕著であり、空力騒音の大きな原因となることがわかった。

区分：若手研究

研究代表者：伊賀 由佳

プロジェクト課題：ターボポンプ内部に発生する各種キャビテーション現象に関する数値的研究

期間：2005年11月－2007年10月

概要と成果：

本プロジェクトでは、液体ロケットエンジン等のターボポンプ技術の発展に貢献するための流体力学的知見を得ることを目的とし、ターボポンプ内部に発生する次の 3 種類のキャビテーション現象に関する数値解析を行なった。

- (1) キャビテーション不安定現象の抑制に関する研究では、二段三枚周期翼列におけるキャビテーション不安定現象の抑制メカニズムを解明するとともに、翼列性能を向上させ、かつ不安定現象を抑制できるスリット位置を見出した。
- (2) キャビテーションサージに関する研究では、キャビテーションサージの振動周波数特性と、脈動現象における圧力波伝播メカニズムについて解明した。
- (3) キャビテーションの熱力学的効果に関する研究では、蒸発・凝縮に伴う気液間の潜熱の移動を考慮することにより、高温水と常温水で発生するキャビテーションの流動を比較し、熱力学的逆効果を数値的に再現した。

本研究課題中の研究テーマ (1) から (3) について、それぞれ研究成果が得られた。それら成果を取りまとめて、学術雑誌に論文 2 本が掲載され、国際および国内会議で計 5 件の発表を行っている。さらに現在、学術雑誌に論文 1 本を投稿中である。

区分：連携研究

研究代表者：小原 拓

プロジェクト課題：発電プラントにおける配管減肉現象を支配する流動要素の解明

期間：2008年1月－2008年3月

概要と成果：

本研究は、経済産業省原子力安全・保安院高経年化対策強化基盤整備事業「FAC（流動加速腐食）対応研究」「液滴衝撃エロージョン対応研究」の一部として実施したものである。原子力発電設備の配管系において、しばしば配管壁の穿孔に至る重大事象として認識されている配管減肉現象のメカニズムを以下の数値解析により検討した。(1)液滴が管壁に衝突することによるエロージョン現象を解明するため、気液二相流動現象と材料内圧力波伝播挙動を同時に解析できる弱連成数値解析手法により、液滴の材料への高速衝突の際に発生する材料内応力波の伝播挙動を解析した。(2)流動加速腐食を支配する流動因子を解明するため、正方形管路内の発達乱流のシミュレーションにより、管路内に設置されたオリフィス近傍の流れ場の詳細を得て、別に実施した実験結果と比較検討した。(3)固体壁面近傍の流体輸送現象に関する分子動力学シミュレーションを行い、マクロ数値モデルにおける境界条件や物性値を検証した。

3.6.2 継続・進行中のプロジェクト課題一覧

平成19年度末現在、継続・進行中のプロジェクト課題一覧を下表に示す。

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	井上 督	流体騒音発生機構の解明と制御	2005.11	2008.10
計画研究	徳山 道夫	大規模計算機実験による複雑流体におけるガラス転移現象の解明	2006.4	2009.3
計画研究	大林 茂	MODE-CD (Multi-Objective Design Exploration based on Cyclic Discovery)	2006.4	2009.3
一般研究	早瀬 敏幸	脈診の数値シミュレーション	2006.8	2008.7
一般研究	徳増 崇	燃料電池固体高分子膜の劣化に関する量子・分子動力学的検討	2007.6	2008.11
一般研究	石本 淳	極低温スラッシュの混相流動特性に関する融合計算	2007.7	2008.12
一般研究	井上 督	非圧縮性三次元柱状物体後流の数値解析	2007.11	2009.3
一般研究	小原 拓	ヘテロ系における熱伝導の分子動力学機構	2007.11	2009.10
一般研究	小原 拓	分子膜の輸送特性に関する分子動力学解析	2007.11	2009.10
一般研究	米村 茂	高クヌッセン数流れの数値解析	2007.11	2009.10
一般研究	早瀬 敏幸	超音波計測融合血流シミュレーションの研究	2007.11	2009.10
一般研究	早瀬 敏幸	乱流場の計測融合シミュレーションの研究	2007.11	2009.10

一般研究	井小萩 利明	高圧・高速下の気液二相流体システムの安全性評価解析技術の開発	2007.12	2009.11
一般研究	早瀬 敏幸	流体-構造連成解析による生体内現象の解析	2007.12	2009.11
共同研究	大林 茂	High Fidelity Simulation and Design of Complex Aircraft Geometries on Large Scale Computing Environment	2006.10	2008.9
共同研究	藤代 一成	画像における不連続性に対する視覚注意の仕組みに関する研究	2006.12	2008.5
共同研究	石本 淳	液体微粒化メカニズムの一体型融合シミュレーション	2006.12	2008.11
共同研究	早瀬 敏幸	DNSによる乱流境界層に及ぼす一様流の乱れの影響と温度成層効果の解明	2007.2	2009.1
共同研究	高木 敏行	磁気クラスターにおける転位と磁壁の動的相互作用シミュレーション	2007.6	2008.5
共同研究	大林 茂	蒸気タービン翼列の多目的最適化	2007.9	2009.3
共同研究	鄭 信圭	Separation Bubble Effect on the Flow Field around a Blunt Body near the Ground	2007.9	2009.3
共同研究	小林 秀昭	予混合火炎のダイナミクスに及ぼす放射の影響：固有不安定性と放射の複合効果	2007.11	2009.10
特定研究	山口 隆美	動脈疾患の病因究明のための血流の大規模シミュレーション	2006.8	2008.7
特定研究	澤田 恵介	航空宇宙分野における高次精度計算手法を用いた高 Re 数流れの乱流解析	2007.5	2009.4
特定研究	澤田 恵介	非平衡超音速流における輻射流体现象の数値的研究	2007.5	2009.4
特定研究	中橋 和博	直交格子 CFD の工学的実用化のための研究	2007.6	2009.5
特定研究	畠山 望	超高速化量子分子動力学法によるメカノケミカルシミュレーション	2007.12	2009.3
若手研究	菊川 豪太	高機能高分子表面における熱物質輸送特性に関する分子論的研究	2007.2	2009.1
若手研究	伊賀 由佳	液体ロケットターボポンプに発生するキャビテーション現象の諸問題	2007.11	2009.10

3.7 論文発表

	15年	16年	17年	18年	19年
オリジナル論文* ¹ (外国語)	147	157	168	144	143
オリジナル論文(日本語)	26	18	27	18	23
国際会議での発表* ²	100	120	87	155	170
国内会議での発表	151	144	142	136	182
合計	424	439	424	453	518

*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に掲載された原著論文、ショートノート、速報、Proceedingsなどを指す。査読のないProceedings、講演要旨、アブストラクトなどを除外する。

*2 上記オリジナル論文に該当するものを除く。

* 平成19年のデータを集計するにあたり、過去5年間の集計結果を見直した。

4. 研究交流

4.1 国際交流

4.1.1 国際会議等の主催

平成19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	参加人数
平 19. 5. 20～23	6th Asia-Pacific Conference on Combustion	小林 秀昭	359 名
平 19. 8. 23～25	東北大学・ロシア科学アカデミーシベリア支部学術交流締結 15 周年記念国際シンポジウム流体研・理論および応用力学研究所合同専門分科会	西山 秀哉	25 名
平 19. 9. 25～28	The 5th International Workshop on Complex Systems	徳山 道夫	179 名
平 19. 9. 26～28	第 4 回 流動ダイナミクスに関する国際会議 The Fourth International Conference on Flow Dynamics	圓山 重直	412 名
平 19. 12. 7～8	KAIST, TIT, Tohoku University, and HIT Joint Workshop on Multidisciplinary Design Problems	大林 茂	50 名
平 19. 12. 14～15	Seventh International Symposium on Advanced Fluid Information and Fourth International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration, AFI/TFI-2007	早瀬 敏幸	202 名
平 20. 1. 14～16	Discussion Meeting on Glass Transitions	徳山 道夫	18 名
平 20. 1. 24～25	日韓保全技術情報会議	高木 敏行	47 名
平 20. 3. 4～7	IEEE Pacific Visualization Symposium 2008	藤代 一成	125 名

4.1.2 国際会議等への参加

	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度
国外開催	48	42	52	97	85
国内開催	35	38	68	97	93
合計	83	80	120	194	178

4.1.3 国際共同研究

	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度
件数	60	52	57	62	59

4.2 国内交流

	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度
民間等との共同研究*1	22	21	24	26	29
受託研究*2	5	9	10	17	16
寄附金*3	19	25	26	36	31
個別共同研究*4	41	41	92	69	55
合計	87	96	152	148	131

- *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。

5. 経費の概要

	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度
5.1 運営交付金	2,868	1,826	1,812	1,867	1,940
5.1.1 人件費	854	526	642	604	689
5.1.2 運営費	2,014	1,300	1,170	1,263	1,251
5.2 外部資金	867	772	582	556	630
5.2.1 科学研究費	325	248	124	122	126
5.2.2 受託研究費	236	157	122	104	193
5.2.3 共同研究費	91	70	83	78	90
5.2.4 研究拠点形成費補助金 (21世紀COEプログラム)	114	172	174	183	184
5.2.5 科学技術振興調整費	51	43	-	-	-
5.2.6 重点研究国際協力事業費	5	10	10	5	-
5.2.7 産業技術研究助成事業助成金	-	20	15	12	11
5.2.8 厚生労働科学研究費補助金	-	-	-	-	1
5.2.9 寄附金	45	52	54	52	25

(単位：百万円)
(間接経費除く)

5.2.1 科学研究費

	15年度		16年度		17年度		18年度		19年度	
	件数	金額								
特別推進研究 (COE)	1	219,700	1	140,000		-		-		-
基盤研究(S)	1	11,000	1	15,000	1	5,300		-		-
基盤研究(A)	1	7,800	1	14,600	2	31,800	3	37,900	3	29,700
基盤研究(B)	9	52,400	7	38,600	5	29,800	6	33,400	7	47,400
基盤研究(C)	7	8,800	7	10,136	3	4,200	4	3,670	3	3,600
萌芽的研究	5	8,500	4	6,500	5	6,600	5	8,800	5	6,000
奨励研究(A)		-		-		-		-		-
若手研究(A)		-		-	2	20,700	2	13,100	2	15,000
若手研究(B)	7	10,900	7	9,737	9	14,400	10	16,500	11	16,600
若手スタートアップ		-		-		-		-	2	2,720
特別研究員奨励費	7	6,300	13	13,067	12	11,400	10	8,915	5	4,800
合計	38	325,400	41	247,640	39	124,200	40	122,285	38	125,820

(単位：千円)
(間接経費除く)

(1) 研究課題

(単位：千円)

研究種目	代表者	研究課題	平成19年度 交付金額	採択年度
基盤(A)	西山 秀哉	プラズマ流動システムのマルチスケール統合化による最適制御	5,460	平17
	圓山 重直	伝熱制御による医工学の新展開－生命の質への挑戦－	10,920	平18
	大林 茂	超音速複葉理論に基づくサイレント超音速機の基盤研究	22,230	平19
基盤(B)	藤代 一成	大規模高次多変量時系列データの位相解析と高度可視化	4,940	平18
	大平 勝秀	スラッシュ室素の強制対流熱伝達特性に関する研究	4,030	平18
	丸田 薫	微小火炎に見られるパターン形成の機構解明	8,840	平18
	伊藤 高敏	最大応力計測問題を打開する水圧破砕法国際スタンダードの構築と検証	12,220	平18
	井上 督	流体騒音発生機構の解明と制御	5,330	平19
	早瀬 敏幸	計測融合連成解析による生体内血流場の経時的挙動の解明	11,050	平19
	佐藤 岳彦	大気圧非平衡プラズマ流による超機能性ラジカル生成輸送機構と生体反応制御	15,210	平19
基盤(C)	徳山 道夫	複雑系における過冷却液体およびガラス転移の統計物理学的研究	1,040	平18
	小原 拓	ナノ熱流体システムの構築を志向した液膜及び固液界面における熱・物質移動の基礎研究	1,300	平18
	三木 寛之	ナノクラスターダイヤモンド－金属間のドライ低摩擦摺動機構の解明	2,340	平19
萌芽	吉岡 修哉	ナノバブルによる血中ドラッグデリバリーを利用する新しい癌治療技術の研究	1,000	平17
	西山 秀哉	傾斜スケール磁気粒子流体の生体適合化による先進医工学への新展開	900	平18
	伊藤 高敏	CO ₂ 地中固定のための人工バリアー	600	平18
	圓山 重直	複合ナノ粒子群によるふく射伝熱制御省エネシステムの研究	1,800	平19
	丸田 薫	マイクロ燃焼の手法による連鎖分岐反応停止に起因する最低火炎温度の特定	1,700	平19

研究種目	代表者	研究課題	平成19年度 交付金額	採択年度
若手(A)	関根 孝太郎	流体包有物の新展開—デクレピテーション応力評価法	5,330	平18
	竹島 由里子	可視化技法オントロジーの導入による高可用性データ視覚解析環境の開発	14,170	平19
若手(B)	米村 茂	プラズマ反応器内の活性フリーラジカル流動解析	700	平17
	久保田 智広	単一サブ10nm微細構造のためのマルチ同時解析装置の開発	1,600	平18
	内一 哲哉	電磁超音波・渦電流マルチセンサによる構造健全性モニタリングに関する研究	1,700	平18
	高奈 秀匡	ナノ粒子流動プロセスのマルチスケール・マルチフィジックス統合解析	1,000	平18
	太田 信	シネマティックアンギオを用いた脳動脈瘤内の血流フローダイナミクス計測法の開発	1,400	平18
	鄭 信圭	大規模設計問題のための効率的なロバスト最適化設計法の構築	2,500	平19
	下山 幸治	ロバスト最適設計探索統合フレームワークの確立と実証	1,300	平19
	伊賀 由佳	極低温気液二相／超臨界モデルを用いたキャビテーションと熱力学的効果に関する研究	2,100	平19
	小宮 敦樹	生体環境内でのタンパク質拡散現象評価	1,700	平19
	大上 泰寛	高温・高圧下におけるエタノール燃焼メカニズムの解明	1,600	平19
	山本 剛	炭素ナノ材料を用いた革新的シナジーセラミックス創製法の開発	1,000	平19
若手研究 スタート アップ	船本 健一	小動物のための超音波計測を融合した超高分解能血流解析手法の開発	1,360	平19
	中村 寿	高分解能瞬時速度場計測による衝撃波と水素噴流燃焼の干渉現象の解明	1,360	平19
特別研究 員奨励費	Badel, A. (裘 進浩)	エネルギー自給型適応同期スイッチングダンピングによる振動と遮音制御に関する研究	1,100	平17
	Stupakov, O. V.(高木 敏行)	磁気誘導法による構造磁性材料の材質及び劣化評価	1,000	平18
	山下 博	二枚翼を用いたサイレント超音速旅客機実現へ向けた実験・計算融合研究	900	平18
	三坂 孝志	計測融合シミュレーション手法による航空ミッション安全性向上技術に関する研究	900	平19

研究種目	代表者	研究課題	平成 19 年度 交付金額	採択年度
特別研究 員奨励費	鳥居 大地	固液ナノ界面システムにおける熱流体輸送現象と その応用	900	平 19
計			154,530	

(2) 採択率

	15 年度	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度
申請件数	51	53	64	68	69
採択件数	31	28	27	29	33
採択率	61 %	53 %	42 %	43 %	48%

特別研究員奨励費を除く

5.2.2 受託研究費

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
受託研究	(独) 科学技術振興機構	早瀬 敏幸	超音波計測連成解析による超高精度生体機能計測システム	76,700
受託研究	(財) 電力中央研究所	高木 敏行	Type-IV損傷に対する電磁非破壊評価法の開発	3,820
受託研究	(独) 日本原子力研究開発機構	内一 哲哉	超臨界圧水冷却高速炉の炉内構造材劣化予兆診断技術の開発(磁気測定による材料劣化の予兆診断手法の確立)	5,543
受託研究	文部科学省	寒川 誠二	中性粒子ビームによる超高精度・極低損傷ナノディスク構造作成プロセスの確立とクーロンブロッケード測定	31,000
受託研究	(独) 医薬基盤研究所	高木 敏行	「診断・治療用生体深部磁気刺激装置の研究開発」(分担研究課題：励磁用マルチコイルに関する研究)	21,450
受託研究	(独) 産業技術総合研究所	寒川 誠二	フッ素を用いたチャンバークリーニング技術の研究	10,500
受託研究	三菱重工業(株)	大平 勝秀	スラッシュ室素による各配管要素流動特性データ取得試験	5,000
受託研究	(独) 科学技術振興機構 JST イノベーションサテライト宮崎	吉岡 修哉	超低摩擦を無潤滑で実現するダイヤモンド薄膜面	1,000
受託研究	(独) 科学技術振興機構 JST イノベーションプラザ宮城	石本 淳	マイクロスラッシュ噴霧流利用型超高温熱流束電子冷却システムの開発	2,000
受託研究	(株) インテリジェント・コスモス研究機構	井小萩利明 他	平成19年度高経年化対策基盤強化整備事業	19,084
受託研究	(株) 富士通研究所	寒川 誠二	次々世代ノードのダメージレス微細加工に伴う材料評価に関する研究	500
受託研究	(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構	徳増 崇	固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発	5,225
受託研究	(株) インテリジェント・コスモス研究機構	早瀬 敏幸	疾患初期兆候検出のための血流動態の超微細高感度モデルベースド・アクティブセンシング技術	10,381
受託研究	(社) 日本航空宇宙学会	大林 茂	実験/計算融合によるソニックブーム推定方法の高精度化	1,300

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
受託研究	東京都	圓山 重直	沖ノ島島周辺海域における海洋深層水による漁場造成に関する研究委託	19,999
受託研究	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	伊藤 高敏	堆積軟岩層を対象とした応力環境評価技術の開発	3,795
計				217,297

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
民間共同	パナソニックファクトリーソリューションズ(株)	寒川 誠二	中性粒子ビームを用いたドライエッチング装置に関する研究	2,000
民間共同	日本海洋掘削(株)	井小萩 利明	レーザー掘削システムの開発に関する「レーザーによる泥水中岩石の穿孔時の物理現象に関する研究」	21,963
民間共同	昭和電工(株)	寒川 誠二	F2 ガスを用いた微細加工技術の研究	2,300
民間共同	宮城沖電気(株)	寒川 誠二	半導体プラズマエッチングプロセスの実用化開発	1,298
民間共同	(株) ヨコオ	高木 敏行	導電性ダイヤモンドライクナノコンポジットによる表面改質技術の開発	2,391
民間共同	ジーイー横河メディカルシステム(株)	早瀬 敏幸	超音波計測融合シミュレーションによる血流可視化診断装置の臨床的有用性の検討	385
民間共同	(株) 平山製作所	佐藤 岳彦	水蒸気プラズマ滅菌装置の開発	2,000
民間共同	日揮(株)	小林 秀昭	可燃性混合ガスの高温高圧下における燃焼速度に関する研究	2,000
民間共同	宮城沖電気(株)	寒川 誠二	プラズマダメージのモニタリング方法とデバイスダメージ予測モデルの確立	4,200
民間共同	(株) 東芝	大林 茂	蒸気タービン翼列の多目的最適化(2)	1,000
民間共同	(株) 本田技術研究所	小宮 敦樹	熱及び物質伝達の促進	14,418
民間共同	(株) 半導体理工学研究センター	寒川 誠二	超低誘電率層間絶縁膜形成技術に関する研究	8,800
民間共同	有限会社テクノ・キャスト	太田 信	歯科模型に関する物性研究	220
民間共同	積水化学工業(株)	寒川 誠二	大気圧プラズマにおけるUVダメージおよびチャージダメージに関する研究	2,497
民間共同	(株) 本田技術研究所	加藤 琢真	乱流遷移基礎研究	7,700
民間共同	(株) 半導体先端テクノロジーズ	寒川 誠二	新規エッチングガスに関する評価	5,000
民間共同	三洋電機(株)	寒川 誠二	プラズマ反応機構の解明に関する研究	550
民間共同	(株) 豊田中央研究所	早瀬 敏幸	計測融合シミュレーションの3次元簡易空力モデルへの適用	1,000

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
民間共同	アイシン高丘（株）	内一 哲哉	電磁現象を用いた片状黒鉛鑄鉄における黒鉛組織の推定	2,000
民間共同	三菱重工業（株）	大林 茂	航空機形状(主翼)の最適化に関する研究(その5)	2,500
民間共同	(独)宇宙航空研究 開発機構	井小萩 利 明	キャビテーションの熱力学的効果に関する研究	1,287
民間共同	(財)鉄道総合技術 研究所	小濱 泰昭	車両模型走行装置を用いた車両床下空気流れの解明	578
民間共同	原田産業（株）	寒川 誠二	プラズマ不安定性のモニタリングとコントロール技術の確立	1,496
民間共同	ウシオ電機（株）	寒川 誠二	シリコンのフォトアシスト付き低ダメージ微細エッチングプロセスの研究	1,100
民間共同	(株)ヨコオ	高木 敏行	導電性ダイヤモンドライクナノコンポジットによる表面改質技術の開発	2,391
民間共同	東北電力（株）	石本 淳	原子力発電所における配管減肉予測システムの開発に関する研究	5,940
民間共同	三菱レイヨン（株）	寒川 誠二	レジスト用樹脂の化学構造とドライエッチング耐性の相関把握	2,000
民間共同	ジーマ（株）	太田 信	シミュレーションによるマイクロカテーテル走行性能の評価と最適化	250
共同研究 員	(株)IFG	高木 敏行	超音波材料評価技術の高度化	420
計				99,684

5.2.4 研究拠点形成費（21世紀COEプログラム）

・文部科学省

（単位：千円）

事業名	代表者	プログラム名称	平成19年度 交付金額	採択年度
21世紀COE研究拠点形成事業	圓山 重直	流動ダイナミクス国際研究教育拠点	202,400	平成15年

5.2.5 産業技術研究助成事業助成金

・経済産業省（NEDO技術開発機構）

（単位：千円）

事業名	氏名	研究課題	平成19年度 交付金額	採択年度
NEDO産業技術研究助成事業	内一 哲哉	マルチスケール電磁アプローチによる省エネ型自動車用高機能鋳鉄の組織制御評価手法の開発	14,079	平成16年

5.2.6 厚生労働科学研究費補助金

（単位：千円）

事業名	代表者	研究課題	平成19年度 交付金額	採択年度
食品医薬品等リスク分析研究事業	太田 信	医療機器・医用材料のリスクアセスメント手法開発に関する研究	1,000	平成19年

5.2.7 寄附金の受入

アドバンスソフト（株）	日揮(株) 技術開発本部	(財) 青葉工学振興会
東京エレクトロン九州（株）	NPO 法人環境親和学研究所	横浜ゴム(株)タイヤ技術研究開発部
大同工業（株）	(株) アドテックプラステクノロジー	(財) 機器研究会
ソニックス（株）	住友軽金属工業（株）	東北地域新規事業化支援センター
富士通（株）	Spansion Japan（株）	トーカロ（株）
Acandis GmbH u. Co. KG	ジオテクノス（株）	(株) 半導体理工学研究センター
ロード・ファー・イースト・インコーポレイテッド日本支社	(財) 日本板硝子材料工学助成会	特定非営利活動法人日本保全学会

計 25,321 千円

6. 受賞等

6.1 学会賞等

氏名	受賞名(機関・団体)	受賞対象の研究	受賞年月日
白井 敦, 早瀬 敏幸	日本機械学会論文賞	Transit Characteristics of a Neutrophil Passing through Two Moderate Constrictions in a Cylindrical Capillary Vessel (Effect of Cell Deformation on Transit through the Second Constriction)	H19.4.6
船本健一	日本機械学会奨励賞(研究)	超音波ドプラ計測と流れの数値解析を融合した血流解析の研究	H19.4.6
藤代 一成, 竹島 由里子	平成 18 年度情報処理学会論文賞	位相属性をもつ多次元伝達関数の設計法	H19.5.30
高木 敏行	The ISEM Award	Research on Electromagnetic Nondestructive Evaluation	H19.9.12
小宮 敦樹	(社)日本熱物性学会 第 28 期(2007 年度)日本熱物性学会賞 奨励賞	タンパク質拡散現象に及ぼす広域緩衝液の影響評価に関する研究	H19.10.24
西山 秀哉	日本機械学会創立110周年記念功労者表彰	日本機械学会の事業遂行に尽力	H19.10.26
南部健一	日本機械学会創立110周年記念功労者表彰	日本機械学会の事業遂行に尽力	H19.10.26
小濱 泰昭	日本機械学会創立110周年記念功労者表彰	日本機械学会の事業遂行に尽力	H19.10.26
井小萩 利明	日本機械学会創立110周年記念功労者表彰	日本機械学会の事業遂行に尽力	H19.10.26
早瀬 敏幸	日本機械学会流体力学部門フロンティア表彰	計測融合解析技術の創出による流体力学の新たな研究分野の開拓	H19.11.17
小濱 泰昭	日本機械学会流体力学部門賞	三次元境界層の乱流遷移と制御に関する研究、エアロトレインの発案	H19.11.26
伊藤 高敏, 林 一夫	日本地熱学会論文賞	低温水流入に伴う熱弾性効果によるき裂透水性の変化挙動と室内実験による検証	H19.11.29

氏名	受賞名(機関・団体)	受賞対象の研究	受賞年月日
内一 哲哉	研究奨励賞((財) トーキョー科学技術振興財団)	電磁特性に着目した鋳鉄の材質評価	H20.3.10
大林 茂	2007 年度日本機械学会 船井賞	進化型多目的最適化技術の研究と 流体設計への応用	H20.3.25

6.2 講演賞等

氏名	受賞名(機関・団体)	受賞対象の研究	受賞年月日
早瀬 敏幸	第12回計算工学講演会 グラフィックスアワード優秀賞(日本計算工学会)	格子乱流の直接数値シミュレーション	H19.5.22
小平 真吾 (連名者: 三木 寛之)	Best Presentation Award for Student in ICFD2007 (ICFD2007 Organized Committee)	Development of the Less Invasive Hemostatic Clamp Using a Superelastic Shape Memory Alloy Wire	H19.9.27
Tsuei Yuang-Seng (連名者: 太田 信)	第23回日本脳神経血管 内治療学会 ポスター銀 賞	Dumbbell aneurysms formation involving unfused BA on vertebrobasilar junction:Experience of 8 cases with computational flow dynamics analysis	H19.11.16
中山 敏男 (連名者: 太田 信)	第23回日本脳神経血管 内治療学会 優秀演題	ステントデザインがおよぼす脳動脈 瘤内の血行動態への影響	H19.11.16
藤代 一成, 竹島 由里子	IEVC2007 Best Paper Award of Visual Computing Session (IIEEJ)	ポリウムレンダリングにおける照明 配置の最適化	H19.11.27
孫 明宇	ベストCFDグラフィックスア ワード(日本流体力学会)	圧縮性流れの可視化における実験 光学系の数値解析	H19.12.19
徳増 崇	電気化学会第75回大会 ポスター賞	不規則性多孔質電極構造最適化に 向けた三次元多孔質シミュレータの 応用	H20.3.30
徳増 崇	電気化学会第75回大会 ポスター賞	PEFC 高分子電解質膜側鎖の耐劣 化性能に関する量子・分子論的解 析	H20.3.30

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	機械システムデザイン	教授	圓山重直	
		教授	丸田 薫	
	工学	教授	西山秀哉	准教授 佐藤岳彦
		教授	井小萩利明	
		教授	井上 督	
	ナノメカニクス	教授	小原 拓	
		教授	徳山道夫	
		教授	寒川誠二	講師 大竹浩人
				准教授 米村 茂
	航空宇宙工学			准教授 徳増 崇
		教授	小林秀昭	
		教授	大平勝秀	
		教授	大林 茂	准教授 鄭 信圭
		教授	小濱泰昭	講師 加藤琢真
		教授	裘 進浩	
バイオロボティクス	教授	高木敏行	准教授 内一哲哉	
	教授	早瀬敏幸	准教授 白井 敦	
			准教授 太田 信	
環境科学	環境科学	教授 林 一夫	准教授 伊藤高敏	
情報科学	システム情報科学	教授 大林 茂		
			准教授 石本 淳	
	応用情報科学	教授 藤代一成		

7.2 大学院担当授業一覧

(研究科)	(科 目)	(担 当 教 員)
工 学	応用偏微分方程式	徳増崇
	基盤流体力学	井小萩利明、小原拓
	応用流体力学	小濱泰昭、西山秀哉
	熱科学・工学	徳山道夫、圓山重直、小林秀昭
	極限伝熱制御工学	圓山重直、丸田薫
	電磁知能流体システム学	西山秀哉、佐藤岳彦
	混相流動システム学	井小萩利明、石本淳
	計算流体現象論	井上督
	ナノテクノロジー基盤機械科学 B	寒川誠二、大竹浩人
	エネルギーシステム工学セミナー	圓山重直、西山秀哉、井小萩利明、井上督、丸田薫、佐藤岳彦
	気体分子運動論	米村茂
	ナノプロセス工学	寒川誠二、大竹浩人
	マイクロ／ナノフルイディクス	小原拓
	ナノ物性物理学	徳山道夫
	融合領域研究合同講義	圓山重直、井小萩利明
	ナノテクノロジーセミナー	徳山道夫、寒川誠二、小原拓、米村茂、徳増崇、大竹浩人
	航空宇宙燃焼学	小林秀昭
	極低温物理工学	大平勝秀
	複雑系境界層論	小濱泰昭、加藤琢真
	流動システム情報学	藤代一成
	融合流体情報学	大林茂、鄭信圭
	シミュレーション科学セミナー	小濱泰昭、加藤琢真、大林茂、鄭信圭
	スペーステクノロジーセミナー	小林秀昭、大平勝秀
	医用高分子材料	太田信
	知的メカノシステム創成学	裘進浩
	知的メカノシステム評価学	高木敏行、内一哲哉
	知的メカノシステム解析学	早瀬敏幸、白井敦
	バイオメカニクスセミナー	太田信、白井敦
	知的メカノシステム工学セミナー	早瀬敏幸、高木敏行、裘進浩、内一哲哉、白井敦
	知能流体システム学特論	西山秀哉、圓山重直、井小萩利明、井上督、丸田薫
	ナノ流動学特論	徳山道夫、寒川誠二
	航空宇宙流体工学特論	小濱泰昭、小林秀昭、大林茂、大平勝秀
	知的メカノシステム工学特論	裘進浩、早瀬敏幸、高木敏行
地殻エネルギー抽出工学	林一夫、伊藤高敏	
航空宇宙フロンティア	航空宇宙工学専攻 担当教員	
環境科学	地球システム・エネルギー学セミナー	林一夫、伊藤高敏
	地殻エネルギー抽出工学	林一夫、伊藤高敏
情報科学	融合流体情報学	大林茂
	可視化情報学	藤代一成
ISTU	応用材料力学	伊藤高敏

7.3 大学院生の受入

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。

	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度
7.3.1 大学院学生・研究生					
大学院前期課程	93	94	98	102	111
大学院後期課程	39	37	30	36	36
研究生	2	1	9	10	8
合計	134	132	137	148	155
7.3.2 研究員					
JSPS 特別研究員 (PD)	1	2	3	2	0
JSPS 特別研究員 (DC)	1	5	7	4	3
JSPS 外国人特別研究員	5	6	3	3	2
合計	7	13	13	9	5
7.3.3 RA・TA					
RA (流体科学研究所)	4	0	3	1	4
RA (21世紀COE)	8	12	11	11	13
TA (21世紀COE)	13	10	7	7	5
合計	25	22	21	19	22

7.3.4 修士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
工学研究科 機械システムデザイン工学専攻		
キャビテーション気泡の壊食性予測に関する数値的研究	落合 直哉	井小萩 利明
気液二相均質媒体モデルを用いたインデューサ内部流れの数値解析	小野澤 万紀 子	井小萩 利明
水蒸気プラズマを用いた水素生成法に関する研究	倉富 裕一郎	井小萩 利明
固体表面近傍での気泡崩壊によって誘起される高速波動現象の連成数値解析	新保 健太郎	井小萩 利明
RANS/LES ハイブリッドモデルを用いた翼形キャビテーション乱流の数値解析	山本 元貴	井小萩 利明
一様流中に置かれた複数の角柱から発生する音波の数値シミュレーション	秋田 築	井上 督
円柱まわりの流れから発生する音波の能動制御	掛布 智哉	井上 督
単一及び二角柱周りの流れから発生する音波の直接数値計算	鈴木 良典	井上 督
三次元柱状物体後流の数値シミュレーション	花浦 淳	井上 督
大気圧低温プラズマ流によるラジカル輸送機構と生体反応制御	落合 史朗	佐藤 岳彦
パルス放電による高活性空気ジェットの特性格解析	清水 洋文	西山 秀哉
ナノ・マイクロ粒子高速流動プロセスの最適化	李 紅岩	西山 秀哉
温度制御された微小管を利用した緩慢燃焼の安定性に関する研究	坪井 陽介	丸田 薫
微小生体領域における熱・物質移動制御に関する研究	岡島 淳之介	圓山 重直
永久塩泉による深層水湧昇の熱・物質輸送過程とその応用に関する研究	佐藤 鉄哉	圓山 重直
工学研究科 ナノメカニクス専攻		
スピンコートにおける自由界面液膜流れの数値解析	松原 慎一郎	小原 拓
次世代半導体用極薄・無損傷ゲート絶縁膜形成方法に関する研究	生駒 亨	寒川 誠二
2成分レナード・ジョーンズコロイド分散系のガラス転移近傍におけるブラウン動力学シミュレーション	木村 祐人	徳山 道夫
大気圧プラズマとその応用に関する研究	宇恵野 章	寒川 誠二
プラズマエッチングプロセス表面反応解析に関する研究	陣内 佛霖	寒川 誠二
中性粒子ビームによる高精度ナノディスクの作製と量子効果発現に関する研究	橋本 剛	寒川誠二
工学研究科 バイオロボティクス専攻		
応力腐食割れのモデリングと電磁非破壊評価に関する研究	八島 建樹	内一 哲哉
ポリビニルアルコールハイドロゲルを用いた血管モデルの力学的特性評価	小助川博之	太田 信
形状記憶合金を用いた機能性医療機械要素の研究	小平 真吾	高木 敏行

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
電磁現象を用いた構造ヘルスマモニタリングの基礎研究	高橋 史寛	高木 敏行
MR 計測融合シミュレーションによる脳動脈瘤内の血流解析	鈴木 禎嗣	早瀬 敏幸
傾斜遠心顕微鏡下における赤血球挙動の数値解析	奥山 由希	早瀬 敏幸
MRI 計測と数値シミュレーションによる左心房内血流解析	菅家 裕輔	早瀬 敏幸
超音波計測による 3 次元血流動態可視化システムの開発	竹内 公祐	早瀬 敏幸
傾斜遠心顕微鏡による生理的温度条件化での細胞の摩擦特性の計測	芳賀沼 智美	早瀬 敏幸
工学研究科 航空宇宙工学専攻		
スラッシュ窒素の流動特性と可視化による流動構造の解明	岡崎 直人	大平 勝秀
スラッシュ窒素の管内軸方向熱伝達特性と流動構造に関する実験的研究	熊谷 典昭	大平 勝秀
水平伝熱管内を流動するスラッシュ窒素の圧力損失低減効果と熱伝達特性	高橋 則史	大平 勝秀
V 字型エアロトレインの飛行特性に関する研究	清水 聡彦	小濱 泰昭
高速衝突物体の飛散特性の予測に関する研究	安養寺 正之	小濱 泰昭
列車先頭車両の非定常空力特性に関する研究	河村 憲一	小濱 泰昭
鈍頭走行体の空気抵抗低減に関する研究	小綿 真介	小濱 泰昭
SPG 膜により生成させた超微細気泡の特性と応用に関する研究	崎浜 大	小濱 泰昭
エアロトレインのトンネル突入時における非定常空力特性に関する研究	菅野 浩之	小濱 泰昭
遷音速流中の非定常翼特性に関する研究	中田 翔吾	小濱 泰昭
超音速流における衝撃波と干渉する水素噴流の燃焼メカニズムに関する研究	石田 俊輔	小林 秀昭
PTV および PLIF 同時計測による予混合火炎の動的挙動に関する研究	橋本 和典	小林 秀昭
高温高圧下における水蒸気希釈乱流予混合火炎に関する研究	矢田 創一郎	小林 秀昭
導電性高分子膜内部のプロトン輸送特性に関する分子動力学的解析	伊藤 智	徳増 崇
PEFC の流路形状による熱流動特性の数値解析	藺牟田 幸嗣	徳増 崇
情報科学研究科 システム情報科学専攻		
A Study of Local Correlation-Based Boundary Layer Transition Prediction Model (局所的相関に基づく境界層遷移予測モデルに関する研究)	豊田 篤	大林 茂
ドップラーライダを用いた後方乱気流の計測と減衰過程の評価に関する研究	小笠原 健	大林 茂
推進系統合を考慮した超音速旅客機の低ブーム・低抵抗設計	佐藤 孝磨	大林 茂
情報科学研究科 応用情報科学専攻		
微分位相幾何学に基づく 2 次元時系列データの視覚解析	荒田 亮輔	藤代 一成
ボリュームレンダリングにおける適応的照明設計	奈良岡 亮太	藤代 一成

7.3.5 博士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
工学研究科 機械システムデザイン工学専攻		
Experimental and Numerical Investigations on Combustion Characteristics in Porous Media (多孔質体内部における燃焼特性に関する実験および数値的研究)	金 承坤	丸田 薫
工学研究科 ナノメカニクス専攻		
固液界面における運動量・エネルギー輸送機構の分子動力学的研究	鳥居 大地	小原 拓
次世代半導体デバイス製造の先端ドライエッチング技術に関する研究	渡嘉敷 健	寒川 誠二*
工学研究科 航空宇宙工学専攻		
Study on Cavitation Instability in Subcooled Liquid Nitrogen Nozzle Flows (サブクール液体窒素ノズル流れにおけるキャビテーション不安定性に関する研究)	新井山 一樹	大平 勝秀
高温雰囲気におけるポリマーの熱分解および燃焼の基礎特性に関する研究	吉永 健太郎	小林 秀昭

*論文博士のため指導教員ではなく主査

7.4 学部担当授業一覧

(学 科)	(科 目)	(担 当 教 員)
全学共通	自然界の構造	井小萩利明、小林秀昭、大林 茂 大平勝秀、石本 淳、加藤琢真
基礎ゼミ	物理学 C	佐藤岳彦
	熱流動の現象と応用 エネルギー源と輸送システム	小原 拓、米村 茂、徳増 崇 小濱泰昭、伊藤高敏
工学部共通	数学物理学演習 II	白井 敦
機械・知能系	数学 II	大林 茂
	力学	内一哲哉
	流体力学 I	井小萩利明
	流体力学 II	西山秀哉、佐藤岳彦、石本 淳
	流体力学 III	井上 督、米村 茂
	熱力学	圓山重直、大平勝秀、丸田 薫 小林秀昭、徳増 崇
	材料力学 I	伊藤高敏
	材料力学 II	伊藤高敏
	電磁気学 I	高木敏行、内一哲哉
	電磁気学 II	高木敏行
	伝熱学 I	小原 拓
	伝熱学 II	小原 拓
	制御工学 II	早瀬敏幸
	創成学	大竹浩人
	弾性力学	林 一夫
	数値流体力学	加藤琢真
	燃焼工学	小林秀昭
	コンピュータ実習	藤代一成
	電子デバイス	寒川誠二
	機械知能・航空研修 I	全教員
	機械知能・航空研修 II	全教員
	機械知能・航空実験 II	小林秀昭、大上泰寛
	卒業研究	全教員

7.5 社会教育

平成 19 年度には、下記の市民講座や出前授業といった社会教育活動を実施し、啓蒙活動を推進した。

- ・東北電力総合研修センター講義
平成 17 年 7 月 1 日（金）～平成 19 年 6 月 30 日（土）
場 所：東北電力総合研修センター
参加者：4 名（社員）

- ・コンピュータビジュアルライゼーションセミナー
平成 19 年 5 月 11 日（金）
場 所：アーク情報システム
参加者：20 名

- ・文部科学省スーパーサイエンスハイスクール（SSH）講義 9
「無重量状態と宇宙の利用 ～無重量という極限環境～」講演
平成 19 年 5 月 28 日（月）
場 所：群馬県高崎高等学校
参加者：100 名

- ・大学出前授業 「宇宙環境利用における工学の役割」講演
平成 19 年 6 月 22 日（金）
場 所：宮城県仙台南高等学校
参加者：50 名

- ・日本航空宇宙学会北部支部「第 14 回科学講演会」
平成 19 年 9 月 2 日（日）
場 所：仙台市科学館
参加者：287 名

- ・ペットボトルロケット出前授業
平成平成 19 年 9 月 14 日（金）
場 所：利府町しらかし台小学校
参加者：70 名

- ・ 鋳鉄品の超音波試験技術者養成講習会
平成 19 年 11 月 20 日（火）～21 日（水）
場 所：埼玉県産業技術総合センター
参加者：15 名

- ・ 最近の可視化技術と最新トピックス
平成 20 年 3 月 10 日（月）～11 日（火）
場 所：日本テクノセンター
参加者：3 名

参 考 资 料

(平成 19 年度)

A. 国内学術活動

A.1 学会活動(各種委員等)への参加状況

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

学会名： 日本燃焼学会

参加した委員会等の名称と役割： 理事

期間(年)： 2000 ～

学会名： 日本学術振興会

参加した委員会等の名称と役割： 科学研究費委員会専門委員

期間(年)： 2007 ～ 2008

学会名： 日本機械学会熱工学部門

参加した委員会等の名称と役割： ASME-JSME合同会議委員会委員

期間(年)： 2005 ～ 2007

学会名： 日本機械学会熱工学部門

参加した委員会等の名称と役割： 総務委員

期間(年)： 2006 ～ 2010

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： Journal of Thermal Science and
Technology エディター

期間(年)： 2005 ～

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 論文編修部会 B2 編編修委員

期間(年)： 2007 ～ 2008

小宮 敦樹

学会名： 日本航空宇宙学会

参加した委員会等の名称と役割： 北部支部幹事

期間（年）： 2005 ～

学会名： 日本伝熱学会

参加した委員会等の名称と役割： 学生委員

期間（年）： 2004 ～

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 校閲委員

期間（年）： 2007 ～ 2008

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

大平 勝秀

学会名： 低温工学協会東北・北海道支部

参加した委員会等の名称と役割： 委員

期間（年）： 2005 ～

学会名： 日本混相流学会

参加した委員会等の名称と役割： 評議員

期間（年）： 2006 ～ 2008

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 論文集校閲委員

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 2007年度秋季低温工学・超伝導学会研究発表会

参加した委員会等の名称と役割： 実行委員会委員

期間（年）： 2007 ～ 2008

野澤 正和

学会名： 低温工学協会

参加した委員会等の名称と役割： 超流動ヘリウム応用技術調査研究会 幹事

期間（年）： 2005 ～ 2006

極限高圧流動研究分野 (Molten Geomaterials Laboratory)

林 一夫

学会名： 日本地熱学会

参加した委員会等の名称と役割： 評議員

期間 (年)： 2006 ～ 2008

伊藤 高敏

学会名： 日本地熱学会

参加した委員会等の名称と役割： 学会賞選考委員

期間 (年)： 2004 ～

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

電磁知能流体研究分野 (Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory)

西山 秀哉

学会名： 日本機械学会流体工学部門

参加した委員会等の名称と役割： 複雑流体研究会委員

期間 (年)： 2006 ～ 2011

学会名： 日本混相流学会

参加した委員会等の名称と役割： 東北地区代表

期間 (年)： 2004 ～ 2007

学会名： 日本フルードパワーシステム学会

参加した委員会等の名称と役割： 機能性流体を用いたスマートフルードシステムに関する研究委員会委員

期間 (年)： 2002 ～ 2009

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 論文集編集委員会 校閲委員

期間 (年)： 2007 ～ 2008

佐藤 岳彦

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 環境工学部門第85期幹事

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 環境工学部門第85期運営委員会幹事

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 環境工学部門第85期総務委員会幹事

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 環境工学部門第3技術委員会委員

期間（年）： 2006 ～ 2008

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

学会名： 金属ガラス イノベーションフォーラム

参加した委員会等の名称と役割： 理事

期間（年）： 2005 ～ 2008

学会名： 日本非破壊検査協会

参加した委員会等の名称と役割： 評議員

期間（年）： 2006 ～ 2009

学会名： 日本原子力学会

参加した委員会等の名称と役割： 国際活動委員会委員

期間（年）： 2007 ～ 2009

学会名： 社団法人 日本機械学会 東北支部

参加した委員会等の名称と役割： 庶務幹事

期間（年）： 2006 ～ 2008

学会名： 日本原子力学会

参加した委員会等の名称と役割： 計算科学技術部会出版・編集小委員会委員長、計算科学技術部会副部長

期間（年）： 2006 ～ 2008

学会名： 日本保全学会

参加した委員会等の名称と役割： 企画委員会委員、理事会理事

期間（年）： 2003 ～ 2009

学会名： 日本計算工学会

参加した委員会等の名称と役割： 評議員

期間（年）： 1999 ～ 2009

学会名： 発電設備検査協会

参加した委員会等の名称と役割： 理事

期間（年）： 2007 ～ 2009

ミクロ熱流動研究部門

(Non-Continuum Flow and Heat Transfer Division)

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

米村 茂

学会名： 日本機械学会流体工学部門広報委員会

参加した委員会等の名称と役割： 委員

期間（年）： 2007 ～ 2008

分子熱流研究分野 (Molecular Heat Transfer Laboratory)

小原 拓

学会名： 日本機械学会熱工学部門Journal of Thermal Science and
Technology編集委員会

参加した委員会等の名称と役割： 委員

期間（年）： 2005 ～

学会名： 日本機械学会熱工学部門出版委員会

参加した委員会等の名称と役割： 委員

期間（年）： 2006 ～

学会名： 日本伝熱学会Thermal Science and Engineering編集委員会

参加した委員会等の名称と役割： 委員 (Editor)

期間（年）： 2005 ～

学会名： 日本機械学会熱工学部門運営委員会

参加した委員会等の名称と役割： 委員

期間（年）： 2007 ～

学会名： 日本機械学会熱工学部門学会賞委員会

参加した委員会等の名称と役割： 委員

期間（年）： 2007 ～

ナノ界面流研究分野 (Nanoscale Interfacial Flow Laboratory)

徳増 崇

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 校閲委員

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 日本航空宇宙学会

参加した委員会等の名称と役割： 北部支部幹事

期間（年）： 2002 ～ 2008

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

複雑系流動システム研究分野 (Complex Flow Systems Laboratory)

井小萩 利明

学会名： ターボ機械協会

参加した委員会等の名称と役割： 企画理事

期間 (年)： 2007 ～ 2008

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 流体工学部門第85期部門長

期間 (年)： 2007 ～ 2008

学会名： ターボ機械協会

参加した委員会等の名称と役割： 水力機械委員会委員

期間 (年)： 2002 ～ 2007

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 流体工学部門第85期評議員

期間 (年)： 2007 ～ 2008

学会名： 日本混相流学会

参加した委員会等の名称と役割： 研究企画委員会、混相流れのダイナミクス
研究分科会委員

期間 (年)： 2007 ～ 2008

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

学会名： 日本航空宇宙学会 空力部門

参加した委員会等の名称と役割： 委員長

期間 (年)： 2007 ～ 2008

学会名： 日本航空宇宙学会第39期編集委員会（会誌）

参加した委員会等の名称と役割： 委員

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 日本航空宇宙学会 航空宇宙技術リエゾン委員会

参加した委員会等の名称と役割： 委員

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 日本機械学会 複合領域における設計探査研究会

参加した委員会等の名称と役割： 主査

期間（年）： 2006 ～

学会名： 日本機械学会能力開発促進機構 計算力学技術者資格認定事業委員会（熱流体分野）

参加した委員会等の名称と役割： 主査

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 日本機械学会 最適設計技術委員会

参加した委員会等の名称と役割： 委員

期間（年）： 2006 ～ 2008

学会名： 日本計算工学会

参加した委員会等の名称と役割： 理事

期間（年）： 2006 ～

鄭 信圭

学会名： 航空宇宙学会国際セッション

参加した委員会等の名称と役割： 幹事

期間（年）： 2007 ～

学会名： 航空宇宙学会北部支部

参加した委員会等の名称と役割： 幹事

期間（年）： 2007 ～

融合可視化情報学(Integrated Visual Informatics Laboratory)

藤代 一成

学会名： 画像電子学会

参加した委員会等の名称と役割： 副会長

期間(年)： 2005 ～ 2007

学会名： 画像情報教育振興協会

参加した委員会等の名称と役割： 協会委員

期間(年)： 2005 ～

学会名： 可視化情報学会

参加した委員会等の名称と役割： 理事

期間(年)： 2006 ～ 2008

学会名： 可視化情報学会

参加した委員会等の名称と役割： 社員

期間(年)： 2004 ～

学会名： 画像電子学会

参加した委員会等の名称と役割： 評議員

期間(年)： 2007 ～

竹島 由里子

学会名： 可視化情報学会

参加した委員会等の名称と役割： ビジュアルデータマイニング研究会 委員

期間(年)： 2007 ～

学会名： 可視化情報学会

参加した委員会等の名称と役割： 論文編集委員会 委員

期間(年)： 2006 ～

極限流体環境工学研究分野 (Ultimate Flow Environment Laboratory)

加藤 琢真

学会名： 日本航空宇宙学会

参加した委員会等の名称と役割： 北部支部幹事

期間 (年)： 2004 ～

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 交通物流部門代議員

期間 (年)： 2007 ～ 2008

超実時間医療工学研究分野 (Super-Real-Time Medical Engineering Laboratory)

早瀬 敏幸

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 評議員

期間 (年)： 2007 ～ 2009

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： フェロー

期間 (年)： 2007 ～

学会名： 計測自動制御学会東北支部

参加した委員会等の名称と役割： 支部長

期間 (年)： 2006 ～ 2008

白井 敦

学会名： 計測自動制御学会東北支部

参加した委員会等の名称と役割： 事業幹事

期間 (年)： 2008 ～ 2008

学会名： 計測自動制御学会東北支部

参加した委員会等の名称と役割： 庶務幹事

期間 (年)： 2007 ～ 2007

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 2007年度トピックス委員

期間 (年)： 2007 ～ 2008

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

丸田 薫

学会名： 日本燃焼学会

参加した委員会等の名称と役割： 平成19年度調査研究委員会 層流燃焼小委員会 小委員長

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 第85期熱工学部門広報委員会 委員

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 日本伝熱学会

参加した委員会等の名称と役割： 編集出版部会委員

期間（年）： 2005 ～ 2007

実事象融合計算研究分野 (Reality-Coupled Computation Laboratory)

石本 淳

学会名： 日本混相流学会

参加した委員会等の名称と役割： 日本混相流学会年会講演会2008+第27回混相流シンポジウム実行委員

期間（年）： 2007 ～

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 宇宙工学部門運営委員

期間（年）： 2007 ～

学会名： 日本燃焼学会

参加した委員会等の名称と役割： 第45回燃焼シンポジウム実行委員

期間（年）： 2007 ～ 2008

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 論文集校閲委員

期間（年）： 2001 ～

学会名： (財)日本宇宙フォーラム

参加した委員会等の名称と役割： 公募審査員

期間(年)： 2005 ～

学会名： 日本流体力学会

参加した委員会等の名称と役割： 代議員

期間(年)： 2006 ～ 2008

A.2 分科会や研究専門委員会等の主催

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

名称： 日本機械学会

学会名： JSMEテキストシリーズ出版分科会 伝熱工学テキスト (主査)

期間 (年)： 2003 ～

委員数： 8

名称： 日本機械学会

学会名： JSMEテキストシリーズ出版分科会 熱力学テキスト (主査)

期間 (年)： 2000 ～

委員数： 8

名称： 日本機械学会

学会名： JSMEテキストシリーズ出版分科会

期間 (年)： 2000 ～

委員数： 34

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

電磁知能流体研究分野 (Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory)

西山 秀哉

名称： 機能性流体のマルチスケール流動とシステム化に関する研究分科会

学会名： 日本混相流学会

期間 (年)： 2007 ～ 2008

委員数： 8

佐藤 岳彦

名称： 大気圧プラズマ流による人間環境保全技術に関する研究分科会

学会名： 日本機械学会

期間 (年)： 2007 ～ 2009

委員数： 49

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

名称： 非破壊検査技術研究・調査分科会

学会名： 日本保全学会

期間（年）： 2005 ～ 2008

委員数： 30

名称： 東北地区ダイナミクス&コントロール研究会

学会名： 日本機械学会

期間（年）： 2000 ～ 2007

委員数： 32

名称： 原子力規格委員会 構造分科会 渦電流探傷検討会

学会名： 日本電気協会

期間（年）： 2007 ～ 2009

委員数： 20

名称： 平成19年度高経年化対策強化基盤整備事業 検査・補修技術検討会

学会名： 株式会社三菱総合研究所

期間（年）： 2007 ～ 2009

委員数： 10

名称： 国際活動推進小委員会

学会名： 日本保全学会

期間（年）： 2007 ～ 2009

委員数： 10

内一 哲哉

名称： 鋳鉄品の超音波試験技術者養成講習会実行委員会

学会名： 日本鋳造工学会、日本鋳造協会、日本非破壊検査工業会

期間（年）： 2007 ～

委員数： 20

名称： 鋳造品の非破壊材料評価技術研究部会

学会名： 日本鋳造工学会

期間（年）： 2004 ～ 2007

委員数： 20

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

複雑系流動システム研究分野 (Complex Flow Systems Laboratory)

井小萩 利明

名称： キャビテーション研究分科会

学会名： ターボ機械協会

期間（年）： 2000 ～ 2007

委員数： 19

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

名称： 複合領域における設計探索研究会

学会名： 日本機械学会計算力学部門

期間（年）： 2006 ～ 2007

委員数： 22

名称： サイレント超音速旅客機研究会

学会名： 日本航空宇宙学会空力部門

期間（年）： 2005 ～ 2007

委員数： 15

超実時間医療工学研究分野 (Super-Real-Time Medical Engineering Laboratory)

早瀬 敏幸

名称： 制御と情報—生体への応用研究会

学会名： 日本機械学会バイオエンジニアリング部門

期間（年）： 2002 ～

委員数： 2

A.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)

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

雑誌の種別： 欧文

雑誌名： Journal of Thermal Science and Technology

役割： エディター

期間 (年)： 2005 ～

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 日本機械学会論文集

役割： 編修委員

期間 (年)： 2006 ～ 2008

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

電磁知能流体研究分野 (Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory)

西山 秀哉

雑誌の種別： 欧文

雑誌名： 21st Century COE Program, Lecture Series Vol.12, Nano-Mega
Scale Flow Dynamics in Complex Systems

役割： Associate Editor

期間 (年)： 2006 ～ 2008

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 保全学誌

役割： 編集委員会委員

期間（年）： 2006 ～ 2007

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 保全学誌

役割： 論文委員会委員長

期間（年）： 2003 ～ 2007

ミクロ熱流動研究部門

(Non-Continuum Flow and Heat Transfer Division)

分子熱流研究分野 (Molecular Heat Transfer Laboratory)

小原 拓

雑誌の種別： 欧文

雑誌名： Journal of Thermal Science and Technology

役割： Editor

期間（年）： 2006 ～

雑誌の種別： 和文

雑誌名： Thermal Science and Engineering

役割： Editor

期間（年）： 2006 ～

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

雑誌の種別： 欧文

雑誌名： Journal of Fluid Science and Technology

役割： 編集委員

期間 (年)： 2007 ～ 2008

極限流体環境工学研究分野 (Ultimate Flow Environment Laboratory)

加藤 琢真

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 日本航空宇宙学会論文集

役割： 論文編集委員

期間 (年)： 2005 ～ 2008

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

丸田 薫

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 日本伝熱学会誌

役割： 編集出版部委員会

期間 (年)： 2005 ～

雑誌の種別： 欧文

雑誌名： 日本燃焼学会誌

役割： 編集委員

期間 (年)： 2006 ～

A.4 各省庁委員会等（外郭団体を含む）への参加状況

（文部科学省関係を含む。ただし教育機関は除く）

極限流研究部門（Advanced Flow Division）

極限熱現象研究分野（Heat Transfer Control Laboratory）

圓山 重直

省庁・機関名： 文部科学省 科学技術政策研究所

参加した委員会等の名称と役割： 専門調査員

期間（年月）： 2006 ～

極限高圧流動研究分野（Molten Geomaterial Laboratory）

伊藤 高敏

省庁・機関名： 海洋研究開発機構

参加した委員会等の名称と役割： 技術開発推進専門部会委員/委員

期間（年月）： 2005.9 ～

知能流システム研究部門（Intelligent Fluid Systems Division）

電磁知能流体研究分野（Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory）

西山 秀哉

省庁・機関名： 文部科学省科学技術政策研究所

参加した委員会等の名称と役割： 科学技術動向研究センター/専門調査員

期間（年月）： 2007.4 ～ 2008.3

省庁・機関名： （財）機器研究会

参加した委員会等の名称と役割： 理事

期間（年月）： 2007.4 ～ 2009.3

省庁・機関名： （社）日本工学アカデミー

参加した委員会等の名称と役割： 会員

期間（年月）： 2007 ～ 2008

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

省庁・機関名： 経済産業省 原子力安全・保安院

参加した委員会等の名称と役割： 総合資源エネルギー調査会臨時委員

期間（年月）： 2006 ～ 2009

省庁・機関名： (独) 原子力安全基盤機構

参加した委員会等の名称と役割： 検査技術検討会委員

期間（年月）： 2006 ～ 2010

省庁・機関名： (独) 原子力安全基盤機構

参加した委員会等の名称と役割： 基礎・基盤研究評価委員

期間（年月）： 2007 ～ 2008

省庁・機関名： (独) 科学技術振興機構

参加した委員会等の名称と役割： 革新技術中間評価委員会委員

期間（年月）： 2007 ～ 2008

省庁・機関名： (独) 原子力安全基盤機構

参加した委員会等の名称と役割： 安全研究WG委員

期間（年月）： 2005 ～ 2009

省庁・機関名： (独) 原子力安全基盤機構

参加した委員会等の名称と役割： 国際協力WG委員

期間（年月）： 2005 ～ 2009

省庁・機関名： (財) 電力中央研究所

参加した委員会等の名称と役割： PD試験委員会委員長

期間（年月）： 2006 ～ 2008

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

省庁・機関名： 文部科学省

参加した委員会等の名称と役割： 航空科学技術委員会/委員

期間 (年月)： 2006.1 ～

極限流体環境工学研究分野 (Ultimate Flow Environment Laboratory)

小濱 泰昭

省庁・機関名： NPO環境親和学研究所

参加した委員会等の名称と役割： 理事長

期間 (年月)： 2005.3 ～

吉岡 修哉

省庁・機関名： 特定非営利活動法人 環境親和学研究所

参加した委員会等の名称と役割： 理事

期間 (年月)： 2005.6 ～

知的ナノプロセス研究分野 (Intelligent Nano-Process Laboratory)

寒川 誠二

省庁・機関名： (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構

参加した委員会等の名称と役割： 採択審査委員会・委員

期間 (年月)： 2006 ～

省庁・機関名： 独立行政法人日本学術振興会

参加した委員会等の名称と役割： 科学研究費専門委員会委員

期間 (年月)： 2006.1 ～

省庁・機関名： 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

参加した委員会等の名称と役割： 専門調査員

期間 (年月)： 2005.6 ～

省庁・機関名： 文部科学省研究振興局
参加した委員会等の名称と役割： 科学技術・学術審議会専門委員
期間（年月）： 2006.2 ～

省庁・機関名： (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構
参加した委員会等の名称と役割： MEMSタスクフォース委員会・委員
期間（年月）： 2006 ～

省庁・機関名： (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構
参加した委員会等の名称と役割： 半導体ロードマップワーキンググループ・
委員
期間（年月）： 2006 ～

省庁・機関名： (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構
参加した委員会等の名称と役割： 基盤技術研究促進事業技術評価委員
期間（年月）： 2006 ～

省庁・機関名： (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構
参加した委員会等の名称と役割： 脱フロン分野ロードマップ委員会・委員
期間（年月）： 2006 ～

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

丸田 薫

省庁・機関名： (社)日本工業炉協会
参加した委員会等の名称と役割： ISO/TC109国内対策委員会 委員長
期間（年月）： 2006.4 ～ 2008.3

省庁・機関名： (社)日本工業炉協会
参加した委員会等の名称と役割： 国際標準化推進協議会 (TC109国内対策委
員会) 委員
期間（年月）： 2006.4 ～ 2008.3

省庁・機関名： 住友大阪セメント・NEDO (NEDO事業：バイオマスの高効率セ
メント燃料化技術の研究開発)
参加した委員会等の名称と役割： 高効率セメント燃料化技術推進委員会
期間（年月）： 2005.9 ～

A.5 特別講演

(本研究所教官による研究教育機関および学協会での招待講演。民間企業を除く)

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

講演日 (年月日) : 2007.11.23

演題 : Scale Effect in Heat and fluid Flow and Nano-Micro Machines

講演先 : 日本機械学会熱工学コンファレンス

講演日 (年月日) : 2007.5.11

演題 : 医工学における伝熱制御の役割

講演先 : 東北大学流体科学研究所 日本伝熱学会東北支部総会講演会

講演日 (年月日) : 2007.7.3

演題 : 「伝熱工学資料」の内容を教材にした熱設計の基礎と応用

講演先 : 東京工業大学 大岡山キャンパス 日本機械学会 講習会

講演日 (年月日) : 2007.7.20

演題 : 熱流動のスケール効果とマイクロ/ナノテクノロジー

講演先 : 大阪大学 大学院基礎工学研究科機能創成セミナー「バイオ・ナノ流体科学の最前線」

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

大平 勝秀

講演日 (年月日) : 2008.1.11

演題 : スラッシュ窒素の熱・流動特性についてースラッシュ水素実用化に向けてー

講演先 : 平成19年度第3回電気・水素複合エネルギーシステム研究会

講演日 (年月日) : 2007.10.20

演題 : 液体水素およびスラッシュ水素技術の開発と環境問題への応用

講演先 : 日本伝熱学会東北支部企画平成19年度秋季伝熱セミナー

極限高圧流動研究分野 (Molten Geomaterials Laboratory)

伊藤 高敏

講演日 (年月日) : 2007. 8. 28

演題 : 坑井掘削方位による泥水比重上限のコントロール

講演先 : 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 技術センター

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

電磁知能流体研究分野 (Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory)

佐藤 岳彦

講演日 (年月日) : 2007. 12. 6

演題 : 大気圧プラズマ流の技術動向及び医療分野への応用

講演先 : (財)ちゅうごく産業創造センター 平成19年度第2回プラズマ研究交流会—プラズマ技術の応用可能性を探る—

講演日 (年月日) : 2008. 3. 18

演題 : 大気圧プラズマ流による医療分野への展開

講演先 : 日本学術振興会プラズマ材料科学第153委員会第85回研究会バイオ・プラズマ応用

生体流動研究分野 (Biofluids Control Laboratory)

太田 信

講演日 (年月日) : 2007. 11. 5

演題 : 脳動脈瘤用ステントとバイオモデリングの開発

講演先 : 東京大学

講演日 (年月日) : 2007. 11. 12

演題 : バイオモデリングと脳動脈瘤用ステント

講演先 : 日本生体医工学会 専門別研究会 第 120 回研究会

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

内一 哲哉

講演日 (年月日) : 2007. 10. 20

演題 : 東北地域における鑄造業の産学官連携戦略

講演先 : 日本鑄造工学会第151回全国講演大会

ミクロ熱流動研究部門

(Non-Continuum Flow and Heat Transfer Division)

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

米村 茂

講演日 (年月日) : 2008. 3. 27

演題: ダイヤモンド薄膜面の低摩擦特性におけるマイクロスケール気体流動の影響

講演先: 第55回応用物理学関係連合講演会

ナノ界面流研究分野 (Nanoscale Interfacial Flow Laboratory)

徳増 崇

講演日 (年月日) : 2007. 12. 11

演題: マイクロ・ナノスケール熱流動現象の数値解析手法およびその応用

講演先: 名古屋大学

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

講演日 (年月日) : 2007. 12. 19

演題: 多目的最適化と設計探査

講演先: 第21回数値流体力学シンポジウム

融合可視化情報学研究分野 (Integrated Visual Informatics Laboratory)

藤代 一成

講演日 (年月日) : 2008. 2. 15

演題: 見せない可視化 - 情報爆発を回避するための微分位相幾何学的アプローチ

講演先: 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部

講演日 (年月日) : 2008. 2. 26

演題: VIDELICETにおけるEFD/CFDデータの並置化

講演先: 宇宙航空研究開発機構航空宇宙技術研究センター

超実時間医療工学研究分野 (Super-Real-Time Medical Engineering Laboratory)

早瀬 敏幸

講演日 (年月日) : 2007. 10. 20

演題 : 超音波計測融合シミュレーションによる血流解析 (教育講演)

講演先 : 第17回日本シミュレーション外科学会

講演日 (年月日) : 2008. 2. 26

演題 : 計測との融合による流れの実現象のリアルタイムシミュレーション

講演先 : EFD/CFD融合研究会

知的ナノプロセス研究分野 (Intelligent Nano-Process Laboratory)

寒川 誠二

講演日 (年月日) : 2007. 5. 15

演題 : パルス時間変調プラズマによる損傷フリー微細・磁性膜エッチング技術

講演先 : 日本応用磁気学会第 154 回研究会

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

丸田 薫

講演日 (年月日) : 2008. 3. 6

演題 : マイクロ燃焼

講演先 : 日本機械学会マイクロナノ専門工学会議第一回マイクロエネルギー研究会, 東京大学

講演日 (年月日) : 2007. 9. 11

演題 : 超燃焼 - 熱物質再生と緩慢燃焼 -

講演先 : 日本機械学会2007年度年次大会, 関西大学

講演日 (年月日) : 2008. 3. 14

演題 : 静電探針による火炎のイオン電流計測、高温空気燃焼への適用

講演先 : 日本機械学会第 3 回大気圧プラズマ流による人間環境保全技術に関する特別講演会, 東北大学

中村 寿

講演日 (年月日) : 2007. 5. 7-8

演題 : 飛行機設計の基本と実際

講演先 : 平成 19 年度東北大学工学研究科授業科目「航空宇宙フロンティア」

実事象融合計算研究分野 (Reality-Coupled Computation Laboratory)

石本 淳

講演日 (年月日) : 2007.11.16

演題 : 噴霧微粒化プロセスにおける各種カスタマイズドソルバーの開発

講演先 : CAEソリューションズフェア

講演日 (年月日) : 2007.7.20

演題 : 噴霧微粒化プロセスにおける各種カスタマイズドソルバーの開発

講演先 : 第2回 OpenFOAM ワークショップ報告会

B. 国際学術活動

B.1 国際会議等の主催

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

会議の名称： 第4回 流動ダイナミクスに関する国際会議

期間 (年月日) : 2007.9.26 ~ 2007.9.28

参加人数： 412

会議場： 仙台国際センター

主催団体： 21世紀CEOプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議の概要： ミクロスケールからメガスケールの流動現象の新しい諸現象の解明と応用について、複数のオーガナイズドセッションで構成される21世紀CEOプログラムの第4回国際会議。

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

電磁知能流体研究分野 (Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory)

西山 秀哉

会議の名称： 東北大学・ロシア科学アカデミーシベリア支部学術交流締結15周年記念国際シンポジウム流体研・理論応用力学研究所合同専門分科会

期間 (年月日) : 2007.8.23 ~ 2007.8.25

参加人数： 25

会議場： 仙台国際センター

主催団体： 東北大学

会議の概要： 東北大学・ロシア科学アカデミーシベリア支部学術交流締結15周年を記念して、流体研と1990年に部局間学術交流協定した理論および応用力学研究所の最新の研究紹介や流体研とのプラズマ溶射制御シミュレーションやマイクロ燃焼理論に関する共同研究成果報告および討論を行った。

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

会議の名称： 日韓保全技術情報会議

期間 (年月日)： 2008.1.24 ~ 2008.1.25

参加人数： 47

会議場： 釜山国立大学 (韓国)

主催団体： 釜山大学、日本保全学会

会議の概要： 日韓研究者による原子力発電所の保全技術に関する研究発表

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

流体数理研究分野 (Theoretical Fluid Dynamics Laboratory)

徳山 道夫

会議の名称： Discussion Meeting on Glass Transitions

期間 (年月日)： 2008.1.14 ~ 2008.1.16

参加人数： 18

会議場： 東北大学流体科学研究所COE棟セミナー室

主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議の概要： ガラス転移に関する国際会議

会議の名称： The 5th International Workshop on Complex Systems

期間 (年月日)： 2007.9.25 ~ 2007.9.28

参加人数： 179

会議場： 仙台国際センター

主催団体： 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」

会議の概要： 複雑系に関する国際会議

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

超実時間医療工学研究分野 (Super-Real-Time Medical Engineering Laboratory)

早瀬 敏幸

会議の名称： Seventh International Symposium on Advanced Fluid
Information and Fourth International Symposium on
Transdisciplinary Fluid Integration, AFI/TFI-2007

期間 (年月日) : 2007.12.1 ~ 2007.12.15

参加人数 : 202

会議場 : Sakura Hall

主催団体 : Institute of Fluid Science, Tohoku University

会議の概要 : 平成19年12月14日、15日の2日間、東北大学片平キャンパス内の片平さくらホールおよび流体科学研究所において、流体科学研究所の主催で、第4回横断的流体研究融合化に関する国際シンポジウムが、第7回高度流体情報に関する国際シンポジウムと合同で開催された (AFI/TFI-2007)。今回のシンポジウムでは、4件のプレナリーレクチャー、1件の特別講演、6分野のワークショップ、54件のポスタープレゼンテーションが開催され、活発なディスカッションが行われた。

B.2 海外からの各種委員の依頼状況

(編集、校閲を除く)

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

依頼機関： The Combustion Institute

国名： アメリカ合衆国

期間 (年月日)： 2006.8.10 ～

依頼事項： 第32回国際燃焼シンポジウムプログラム委員長

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

依頼機関： AWC, Assembly of the World Conference on Experimental
Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynam

国名： ポーランド

期間 (年月日)： 2005.4.17 ～

依頼事項： 委員

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

複雑系流動システム研究分野 (Complex Flow Systems Laboratory)

井小菽 利明

依頼機関： Asian Fluid Machinery Committee

国名： 韓国

期間 (年月日)： 2007.12 ～

依頼事項： Asian International Conference on Fluid Machinery,
International Advisory Committee

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

依頼機関： アメリカ航空宇宙学会 (American Institute of Aeronautics and Astronautics)

国名： アメリカ合衆国

期間 (年月日)： 1998 ～

依頼事項： 知的システム技術委員会委員(1998-)

融合可視化情報学研究分野 (Integrated Visual Informatics Laboratory)

藤代 一成

依頼機関： AIM@SHAPE

国名： イタリア

期間 (年月日)： 2006.7 ～

依頼事項： Network Interest Researcher Group Member

知的ナノプロセス研究分野 (Intelligent Nano-Process Laboratory)

寒川 誠二

依頼機関： 米国真空学会

国名： アメリカ

期間 (年月日)： 2006.3 ～

依頼事項： プログラム委員

依頼機関： Joseph JOURIER大学

国名： フランス

期間 (年月日)： 2005.9.1 ～

依頼事項： 訪問教授

依頼機関： American Vacuum Society

国名： アメリカ

期間 (年月日)： 2005.4.1 ～

依頼事項： Executive Committee

B.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)

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

国際会議等の名称： 6th Asia-Pacific Conference on Combustion

主催団体： 日本燃焼学会

開催国： 日本

開催日(年月日)： 2007.5.20 ～ 2007.5.23

参加した委員会等の名称と役割： 共同実行委員長, プログラム委員

在任期間(年月日)： 2005.12.5 ～ 2007.5.23

国際会議等の名称： Fourth International Conference on Flow Dynamics

主催団体： 東北大学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」

開催国： 日本

開催日(年月日)： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

参加した委員会等の名称と役割： Organizing Committee

在任期間(年月日)： 2007.4.1 ～ 2007.9.28

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

国際会議等の名称： 19th International Symposium on Transport Phenomena

主催団体： Pacific Center of Thermal-Fluids Engineering

開催国： アイスランド

開催日(年月日)： 2008.8.17 ～ 2008.8.21

参加した委員会等の名称と役割： International Steering Committee

在任期間(年月日)： 2007.4 ～ 2008.8.21

国際会議等の名称： International Steering Committee for ISTP-18
主催団体： Pacific Center of Thermal-Fluids Engineering
開催国： 韓国
開催日（年月日）： 2007.8.27 ～ 2007.8.30
参加した委員会等の名称と役割： International Steering Committee
在任期間（年月日）： 2007.4 ～

国際会議等の名称： ASME-JSME合同会議委員会
主催団体： 社団法人 日本機械学会
開催国： カナダ
開催日（年月日）： 2007.7.8 ～ 2007.7.12
参加した委員会等の名称と役割： ASME-JSME合同会議委員会 委員
在任期間（年月日）： 2007.4 ～ 2008.3

極限高圧流動研究分野 (Molten Geomaterials Laboratory)

伊藤 高敏

国際会議等の名称： The 7th Int. Symp. on Advanced Fluid Information &
The 4th Int. Symp. on Transdisciplinary Fluid
Integration
主催団体： Institute of Fluid Science, Tohoku Univ.
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15
参加した委員会等の名称と役割： Secretary general
在任期間（年月日）： 2006.11.28 ～ 2007.12.15

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

電磁知能流体研究分野 (Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory)

西山 秀哉

国際会議等の名称： 3rd International Conference on Smart Materials,
Structures and Systems

主催団体： Organized Committee

開催国： イタリア

開催日 (年月日)： 2008.6.8 ～ 2008.6.13

参加した委員会等の名称と役割： Advisory Boards Member

在任期間 (年月日)： 2007.6 ～ 2008.6.13

国際会議等の名称： Fourth International Conference on Flow Dynamics

主催団体： 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」

開催国： 日本国

開催日 (年月日)： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

参加した委員会等の名称と役割： Executive Committee Member,
セッションオーガナイザー

在任期間 (年月日)： 2007.3 ～ 2007.9.28

知的システム研究分野 (Intelligent Systems Laboratory)

裘 進浩

国際会議等の名称： World Forum on Smart Materials and Smart
Structures Technology (SMSST' 07)

主催団体： ANCRiSST、重慶大学、南京航空航天大学

開催国： 中国

開催日 (年月日)： 2007.5.22 ～ 2007.5.27

参加した委員会等の名称と役割： International Scientific Advisory
Committee、委員

在任期間 (年月日)： 2006.10.1 ～ 2007.5.27

国際会議等の名称： The 4th International Workshop on Piezoelectric
Materials and Applications in Actuators

主催団体：南京航空航天大学

開催国： 中国

開催日（年月日）： 2007.9.9 ～ 2007.9.14

参加した委員会等の名称と役割： Technical Program Committee, 委員

在任期間（年月日）： 2007.1.1 ～ 2007.9.14

生体流動研究分野 (Biofluids Control Laboratory)

太田 信

国際会議等の名称： 4rd International Intracranial Stent Annual Meeting

主催団体： ICS学会

開催国： 日本国

開催日（年月日）： 2007.4.18 ～ 2007.4.20

参加した委員会等の名称と役割： 組織委員会

在任期間（年月日）： 2006.9.12 ～ 2007.4.20

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

国際会議等の名称： ISEM2007

主催団体： ミシガン州立大学

開催国： アメリカ

開催日（年月日）： 2007.9.12 ～ 2007.9.12

参加した委員会等の名称と役割： 組織委員会委員

在任期間（年月日）： 1990 ～ 2008

国際会議等の名称： ENDE2007

主催団体： カーディフ大学

開催国： イギリス

開催日（年月日）： 2007.6.19 ～ 2007.6.21

参加した委員会等の名称と役割： 組織委員会委員

在任期間（年月日）： 1995 ～ 2008

国際会議等の名称： International Symposium on Symbiotic Nuclear Power
Systems in the 21st Century (ISSNP)

主催団体： ISSNPS組織委員会

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2007.7.9 ～ 2007.7.11

参加した委員会等の名称と役割： テクニカルプログラム委員会委員

在任期間（年月日）： 2005 ～ 2007

ミクロ熱流動研究部門

(Non-Continuum Flow and Heat Transfer Division)

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

米村 茂

国際会議等の名称： The Seventh International Symposium on Advanced
Fluid Information and the Fourth International
Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

主催団体： 流体科学研究所

開催国： 日本国

開催日（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

参加した委員会等の名称と役割： 実行委員

在任期間（年月日）： 2006.11.28 ～ 2007.12.15

国際会議等の名称： The Fourth International Conference on Flow
Dynamics

主催団体： 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」

開催国： 日本国

開催日（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

参加した委員会等の名称と役割： 実行委員

在任期間（年月日）： 2007.2.1 ～ 2007.9.28

分子熱流研究分野 (Molecular Heat Transfer Laboratory)

小原 拓

国際会議等の名称： 2nd International Forum on Heat Transfer

主催団体： Heat Transfer Society of Japan

開催国： 日本

開催日 (年月日)： 2008.9.17 ~ 2008.9.19

参加した委員会等の名称と役割： Organizing Committee Member

在任期間 (年月日)： 2007 ~ 2008

ナノ界面流研究分野 (Nanoscale Interfacial Flow Laboratory)

徳増 崇

国際会議等の名称： International Workshop on Irregular Porous
Materials in Fuel Cells

主催団体： 触媒学会

開催国： 日本

開催日 (年月日)： 2008.2.21 ~ 2008.2.21

参加した委員会等の名称と役割： 組織委員

在任期間 (年月日)： 2007.10.1 ~ 2008.2.21

国際会議等の名称： The Fourth International Conference on Flow
Dynamics

主催団体： 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」

開催国： 日本国

開催日 (年月日)： 2007.9.26 ~ 2007.9.28

参加した委員会等の名称と役割： 組織委員

在任期間 (年月日)： 2007.2.1 ~ 2007.9.28

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

複雑系流動システム研究分野 (Complex Flow Systems Laboratory)

井小萩 利明

国際会議等の名称： 7th Int. Symp. on Advanced Fluid Information & 4th
Int. Symp. on Transdisciplinary Fluid Integration

主催団体： 東北大学流体科学研究所

開催国： 日本

開催日 (年月日)： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

参加した委員会等の名称と役割： 共同議長

在任期間 (年月日)： 2007.1 ～ 2007.12

流体数理研究分野 (Theoretical Fluid Dynamics Laboratory)

徳山 道夫

国際会議等の名称： The 4th International Conference on Flow Dynamics

主催団体： 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」

開催国： 日本国

開催日 (年月日)： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

参加した委員会等の名称と役割： 委員長

在任期間 (年月日)： 2007.4.1 ～ 2007.10.31

国際会議等の名称： Discussion Meeting on Glass Transitions

主催団体： 東北大学流体科学研究所

開催国： 日本国

開催日 (年月日)： 2008.1.14 ～ 2008.1.16

参加した委員会等の名称と役割： 議長

在任期間 (年月日)： 2007.8.1 ～ 2008.1.31

国際会議等の名称： The 5th International Workshop on Complex Systems

主催団体： 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」

開催国： 日本国

開催日 (年月日)： 2007.9.25 ～ 2007.9.28

参加した委員会等の名称と役割： 議長

在任期間 (年月日)： 2006.9.1 ～ 2008.3.31

寺田 弥生

国際会議等の名称： The 5th International Workshop on Complex Systems

主催団体： 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」

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2007.9.25 ～ 2007.9.28

参加した委員会等の名称と役割： Local Organizing Committee

在任期間（年月日）： 2006.9.1 ～ 2008.3.31

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

国際会議等の名称： 4th International Conference of Flow Dynamics

主催団体： 21世紀COEプログラム 東北大学

開催国： 日本国

開催日（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

参加した委員会等の名称と役割： ORGANIZING COMMITTEE

在任期間（年月日）： 2007.4 ～ 2007.9

融合可視化情報学研究分野 (Integrated Visual Informatics Laboratory)

藤代 一成

国際会議等の名称： CGV 2007

主催団体： IADIS

開催国： ポルトガル

開催日（年月日）： 2007.7.5 ～ 2007.7.7

参加した委員会等の名称と役割： Program Committee member

在任期間（年月日）： 2007 ～ 2007.7.7

国際会議等の名称： SMI 2007
主催団体： University of Claude Bernard, Lyon
開催国： フランス
開催日（年月日）： 2007.6.13 ～ 2007.6.15
参加した委員会等の名称と役割： Program Committee member
在任期間（年月日）： 2006 ～ 2007.6.15

国際会議等の名称： PGV 2007
主催団体： Eurographics
開催国： スイス
開催日（年月日）： 2007.5.20 ～ 2007.5.21
参加した委員会等の名称と役割： International Program Committee member
在任期間（年月日）： 2006 ～ 2007.5.21

国際会議等の名称： ICEC 2007
主催団体： IFIP
開催国： 中国
開催日（年月日）： 2007.9.20 ～ 2007.9.22
参加した委員会等の名称と役割： International Program Committee member
在任期間（年月日）： 2007 ～ 2007.9.22

国際会議等の名称： AFI/TFI-2007
主催団体： IFS, Tohoku University
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15
参加した委員会等の名称と役割： Executive Committee member
在任期間（年月日）： 2007.4.1 ～ 2007.12.15

国際会議等の名称： CAD/CG 2007
主催団体： CCF
開催国： 中国
開催日（年月日）： 2007.10.14 ～ 2007.10.17
参加した委員会等の名称と役割： International Program Committee member
在任期間（年月日）： 2007 ～ 2007.10.17

国際会議等の名称： Pacific Graphics 2007
主催団体： Rice University
開催国： 米国
開催日（年月日）： 2007.10.29 ～ 2007.11.2
参加した委員会等の名称と役割： Program Committee member
在任期間（年月日）： 2007 ～ 2007.11.2

国際会議等の名称： EuroVis 2007
主催団体： Eurographics/IEEE CS
開催国： スウェーデン
開催日（年月日）： 2007.5.23 ～ 2007.5.25
参加した委員会等の名称と役割： Program Committee member
在任期間（年月日）： 2006 ～ 2007.5.25

国際会議等の名称： Visualization 2007
主催団体： IEEE CS VGTC
開催国： 米国
開催日（年月日）： 2007.10.27 ～ 2007.11.1
参加した委員会等の名称と役割： Program Committee member
在任期間（年月日）： 2007 ～ 2007.11.1

国際会議等の名称： ISVC 2007
主催団体： University of Nevada Reno他
開催国： 米国
開催日（年月日）： 2007.11.26 ～ 2007.11.28
参加した委員会等の名称と役割： Program Committee member
在任期間（年月日）： 2007 ～ 2007.11.28

国際会議等の名称： CGIM 2008
主催団体： IASTED
開催国： オーストリア
開催日（年月日）： 2008.2.13 ～ 2008.2.15
参加した委員会等の名称と役割： International Program Committee member
在任期間（年月日）： 2007 ～ 2008.2.15

国際会議等の名称： Volume Graphics 2007
主催団体： IEEE Computer Society
開催国： チェコ
開催日（年月日）： 2007.9.3 ～ 2007.9.4
参加した委員会等の名称と役割： Steering Committee member
在任期間（年月日）： 2006 ～ 2007.9.4

国際会議等の名称： Pacific Visualization Symposium 2008
主催団体： IEEE CS VGTC
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2008.3.4 ～ 2008.3.7
参加した委員会等の名称と役割： Program Committee Chair, Steering
Committee member
在任期間（年月日）： 2007 ～

極限流体環境工学研究分野 (Ultimate Flow Environment Laboratory)

加藤 琢真
国際会議等の名称： 4th International Conference on Flow Dynamics
主催団体： 21世紀COEプログラム 東北大学
開催国： 日本国
開催日（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28
参加した委員会等の名称と役割： Organizing Committee
在任期間（年月日）： 2007.4 ～ 2007.9

超実時間医療工学研究分野 (Super-Real-Time Medical Engineering Laboratory)

早瀬 敏幸
国際会議等の名称： ASME/JSME Fluids Engineering Conference
主催団体： ASME/JSME
開催国： アメリカ合衆国
開催日（年月日）： 2007.7.30 ～ 2007.8.2
参加した委員会等の名称と役割： Forum on Biological Flows
在任期間（年月日）： 2006.8 ～ 2007.8

白井 敦

国際会議等の名称： AFI/TFI-2007

主催団体： 東北大学流体科学研究所

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

参加した委員会等の名称と役割： 出版委員，セッションオーガナイザー

在任期間（年月日）： 2007.4.1 ～ 2007.12.15

知的ナノプロセス研究分野 (Intelligent Nano-Process Laboratory)

寒川 誠二

国際会議等の名称： 20th International Microprocesses and
Nanotechnology Conference

主催団体： 応用物理学会

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2007.11.05 ～ 2007.11.07

参加した委員会等の名称と役割： セクションヘッド

在任期間（年月日）： 2000.4 ～

国際会議等の名称： International Conference on Solid State Devices
and Materials

主催団体： 応用物理学会

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2008.9.24 ～ 2008.9.26

参加した委員会等の名称と役割： 実行副委員長、実行委員長

在任期間（年月日）： 2007.10 ～

国際会議等の名称： International Symposium on Transdisciplinary Fluid
Integration

主催団体： 東北大学流体科学研究所流体融合研究センター

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

参加した委員会等の名称と役割： 組織委員、実行委員長

在任期間（年月日）： 2004 ～ 2008

国際会議等の名称： 6th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing
主催団体： 慶應義塾大学Global COE
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2008.4.21 ～ 2008.4.23
参加した委員会等の名称と役割： 論文委員長
在任期間（年月日）： 2006 ～

国際会議等の名称： ドライプロセスシンポジウム
主催団体： 電気学会
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2007.11.13 ～ 2007.11.14
参加した委員会等の名称と役割： 実行委員会・実行副委員長
在任期間（年月日）： 1994 ～

大竹 浩人

国際会議等の名称： 2007 International Symposium on Dry Process
主催団体： 電気学会
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2007.11.13 ～ 2007.11.14
参加した委員会等の名称と役割： 論文委員
在任期間（年月日）： 2004 ～

国際会議等の名称： International Conference on Solid State Devices
and Materials
主催団体： 応用物理学会
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2008.09.24 ～ 2008.09.26
参加した委員会等の名称と役割： 実行委員
在任期間（年月日）： 2007.10.01 ～

国際会議等の名称： AFI/TFI-2007
主催団体： 東北大学流体科学研究所
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15
参加した委員会等の名称と役割： 実行委員
在任期間（年月日）： 2007.5.21 ～ 2007.12.15

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

丸田 薫

国際会議等の名称： ISTP 18

主催団体： The Pacific Center of Thermal-Fluid Engineering

開催国： 韓国

開催日 (年月日)： 2007.8.23 ~ 2007.8.30

参加した委員会等の名称と役割： International Scientific Committee

在任期間 (年月日)： 2007 ~ 2007

国際会議等の名称： 32nd International Symposium on Combustion

主催団体： The Combustion Institute

開催国： カナダ

開催日 (年月日)： 2007.4.19 ~

参加した委員会等の名称と役割： Colloquium Co-Chair of New Technology
Concepts, 32nd International Symposium
on Combustion

在任期間 (年月日)： 2007 ~ 2008

実事象融合計算研究分野 (Reality-Coupled Computation Laboratory)

石本 淳

国際会議等の名称： The Fourth International Conference on Flow
Dynamics

主催団体： 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」

開催国： 日本国

開催日 (年月日)： 2007.9.26 ~ 2007.9.28

参加した委員会等の名称と役割： 実行委員

在任期間 (年月日)： 2007.4.1 ~ 2007.9.28

国際会議への参加状況

(前項に該当するものを除く)

「国外開催」

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

会議名： The ASME-JSME 2007 Thermal Engineering and Summer Heat
Transfer Conference

期間 (年月日)： 2007.7.8 ～ 2007.7.12

開催国： カナダ

役割： 招待講演

主催団体： 日本機械学会・米国機械学会

会議名： 15th IFRF Members' Meeting, Combustion in an Efficient and
Environmentally Acceptable Manner

期間 (年月日)： 2007.6.13 ～ 2007.6.15

開催国： イタリア

役割： 招待講演

主催団体： International Flame Research Foundation

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

会議名： 2007 ASME-JSME Thermal Engineering and ASME Summer Heat Transfer
Conference

期間 (年月日)： 2007.7.8 ～ 2007.7.12

開催国： カナダ

役割： 一般講演・座長

主催団体： 日本機械学会・米国機械学会

会議名： THE FIFTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RADIATIVE TRANSFER
期間（年月日）： 2007.6.17 ～ 2007.6.22
開催国： トルコ
役割： セッション議長・国際科学委員
主催団体： International Centre for Heat and Mass Transfer

会議名： 16th Australasian Fluid Mechanics Conference
期間（年月日）： 2007.12.3 ～ 2007.12.7
開催国： オーストラリア
役割： 共著者
主催団体： 16AFMC Scientific Committee

小宮 敦樹

会議名： ASME-JSME Thermal Engineering and ASME Summer Heat Transfer
Conference
期間（年月日）： 2007.7.8 ～ 2007.7.12
開催国： カナダ
役割： 一般講演
主催団体： 日本機械学会，米国機械学会

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

大平 勝秀

会議名： 2007 Cryogenic Engineering Conference and International
Cryogenic Materials Conference
期間（年月日）： 2007.7.16 ～ 2007.7.20
開催国： アメリカ合衆国
役割： 研究発表
主催団体： American Institute of Physics

極限高圧流動研究分野 (Molten Geomaterials Laboratory)

林 一夫

会議名： 欧州地熱レビュー
期間（年月日）： 2007.10.29 ～ 2007.11.1
開催国： ドイツ
役割： 講演
主催団体： レビュー実行委員会

会議名： 米国地熱協会年次会議
期間（年月日）： 2007.9.30 ～ 2007.10.3
開催国： アメリカ合衆国
役割： 講演
主催団体： Geothermal Resources Council

関根 孝太郎

会議名： European current research on fluid inclusions XIX
期間（年月日）： 2007.7.17 ～ 2007.7.20
開催国： スイス
役割： 一般発表
主催団体： ECROFI-XIX Organizing Committee

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

電磁知能流体研究分野 (Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory)

佐藤 岳彦

会議名： The 1st International Conference on Plasma Medicine (ICPM-1)
期間（年月日）： 2007.10.15 ～ 2007.10.18
開催国： アメリカ合衆国
役割： 講演
主催団体： ICPM-1 Organizing Committee

高奈 秀匡

会議名： 5th Joint ASME/JSME Fluid Engineering Conference
期間（年月日）： 2007.7.30 ～ 2007.8.2
開催国： アメリカ
役割： 講演
主催団体： ASME, JSME

会議名： International Thermal Spray Conference
期間（年月日）： 2007.5.14 ～ 2007.5.16
開催国： 中国, 北京
役割： 講演
主催団体： ASM Thermal Spray Society

知的システム研究分野 (Intelligent Systems Laboratory)

裘 進浩

会議名 : The 4th International Workshop on Piezoelectric Materials
and Applications in Actuators, Nanjing, Ji

期間 (年月日) : 2007.9.9 ~ 2007.9.14

開催国 : 中国

役割 : 招待講演

主催団体 : Piezoelectric Ceramic Actuators and Their Applications in
Smart Structures

会議名 : The fifth China International Conference on High-
Performance Ceramics

期間 (年月日) : 2007.5.10 ~ 2007.5.13

開催国 : 中国

役割 : 招待講演

主催団体 : A Hybrid Sintering Process for Fabrication of
Piezoelectric Materials

会議名 : World Forum on Smart Materials and Smart Structures
Technology (SMSST' 07)

期間 (年月日) : 2007.5.22 ~ 2007.5.27

開催国 : 中国

役割 : 招待講演

主催団体 : Research of Smart Materials and Structures at NUAA

生体流動研究分野 (Biofluids Control Laboratory)

太田 信

会議名 : AMERICAN SOCIETY OF NEURORADIOLOGY

期間 (年月日) : 2007.6.9 ~ 2007.6.14

開催国 : アメリカ合衆国

役割 : ポスター発表

主催団体 : ASNR

会議名： The 4th LYON-TOHOKU ENGINEERING & SCIENCE FORUM

期間（年月日）： 2007.12.13 ～ 2007.12.14

開催国： フランス

役割： 日仏ジョイントフォーラム実行委員会

主催団体： ECL, INSA-Lyon, 東北大

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

会議名： The World Forum on Smart Materials and Smart Structures Technology
(SMSST '07)

期間（年月日）： 2007.5.22 ～ 2007.5.27

開催国： 中国

役割： 招待講演

主催団体： 南京航空航天大学

会議名： 2nd Industry-University NDE Forum

期間（年月日）： 2007.6.14 ～

開催国： 韓国

役割： 基調講演

主催団体： 成均館大学

会議名： The 12th International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation
(ENDE 2007)

期間（年月日）： 2007.6.19 ～ 2007.6.21

開催国： イギリス

役割： 共著者

主催団体： カーディフ大学

会議名： The 13th International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics
(ISEM 2007)

期間（年月日）： 2007.9.9 ～ 2007.9.12

開催国： アメリカ合衆国

役割： ポスター発表 座長

主催団体： ミシガン州立大学

会議名： 1st Japan-Korea Workshop on Maintenance Technology for NPP
期間（年月日）： 2008.1.24 ～ 2008.1.25
開催国： 韓国
役割： 講演
主催団体： 日本保全学会, 釜山国立大学

内一 哲哉

会議名： 1st Japan-Korea Workshop on Maintenance Technology for NPP
期間（年月日）： 2008.1.24 ～ 2008.1.25
開催国： 韓国
役割： 講演
主催団体： 日本保全学会, 釜山国立大学

会議名： The 2nd International Conference on Advanced Nondestructive
Evaluation
期間（年月日）： 2007.10.17 ～ 2007.10.19
開催国： 韓国
役割： 講演
主催団体： Organizaing Committee of the 2nd ANDE

会議名： World Forum on Smart Materials and Smart Structures
Technology
期間（年月日）： 2007.5.22 ～ 2007.5.27
開催国： 中国
役割： 招待講演
主催団体： 南京航空航天大学

会議名： The 12th International Workshop on Electromagnetic
Nondestructive Evaluation
期間（年月日）： 2007.6.19 ～ 2007.6.21
開催国： イギリス
役割： 講演
主催団体： カディーフ大学

会議名： 13th International Symposium on Applied Electromagnetics
and Mechanics

期間（年月日）： 2007.9.9 ～ 2007.9.12

開催国： アメリカ合衆国

役割： 講演

主催団体： ミシガン州立大学

三木 寛之

会議名： 18th European Conference on Diamond, Diamond- Like
Materials, Carbon Nanotubes, and Nitrides

期間（年月日）： 2007.9.9 ～ 2007.9.14

開催国： ドイツ

役割： 講演

主催団体： Elsevier

ミクロ熱流動研究部門

(Non-Continuum Flow and Heat Transfer Division)

分子熱流研究分野 (Molecular Heat Transfer Laboratory)

小原 拓

会議名： ASME-JSME Thermal Engineering and Summer Heat Transfer
Conference

期間（年月日）： 2007.7.8 ～ 2007.7.12

開催国： カナダ

役割： Session Organizer

主催団体： ASME/JSME

菊川 豪太

会議名： 2007 ASME-JSME Thermal Engineering Summer Heat Conference

期間（年月日）： 2007.7.8 ～ 2007.7.12

開催国： カナダ

役割： 講演発表

主催団体： ASME, JSME

ナノ界面流研究分野 (Nanoscale Interfacial Flow Laboratory)

徳増 崇

会議名： 2007 ASME-JSME Thermal Engineering Summer Heat Transfer
Conference

期間 (年月日)： 2007.7.8 ~ 2007.7.12

開催国： カナダ

役割： 口頭発表

主催団体： ASME

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

複雑系流動システム研究分野 (Complex Flow Systems Laboratory)

伊賀 由佳

会議名： The 9th ASIAN International Conference on Fluid Machinery

期間 (年月日)： 2007.10.16 ~ 2007.10.19

開催国： 韓国

役割： 講演

主催団体： Korean Fluid Machinery Association

計算複雑流動研究分野 (Advanced Computational Fluid Dynamics Laboratory)

井上 督

会議名： 10th ISGG Conference on Numerical Grid Generation

期間 (年月日)： 2007.9.16 ~ 2007.9.20

開催国： ギリシャ

役割： 共著者

主催団体： Organizing Committee of 10th ISGG Conference on Numerical
Grid Generation

会議名： 13th AIAA/CEAS AeroAcoustics Conference

期間 (年月日)： 2007.5.21 ~ 2007.5.23

開催国： イタリア

役割： 共著者

主催団体： AIAA/CEA

流体数理研究分野 (Theoretical Fluid Dynamics Laboratory)

寺田 弥生

会議名 : 11th International Workshop on Complex Systems

期間 (年月日) : 2008.3.17 ~ 2008.3.20

開催国 : イタリア

役割 : 口頭発表、共著者

主催団体 : Trento University

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

会議名 : 2nd EUROPEAN CONFERENCE FOR AEROSPACE SCIENCES (EUCASS)

期間 (年月日) : 2007.7.2 ~ 2007.7.6

開催国 : ベルギー

役割 : 共著者

主催団体 : EUCASS

会議名 : International Conference on Parallel Computational Fluid
Dynamics

期間 (年月日) : 2007.5.21 ~ 2007.5.24

開催国 : トルコ

役割 : 講演

主催団体 : PCFD

会議名 : 2007 IEEE Congress on Evolutionary Computation

期間 (年月日) : 2007.9.25 ~ 2007.9.28

開催国 : シンガポール

役割 : 共著者

主催団体 : IEEE

会議名： SC07
期間（年月日）： 2007.11.12 ～ 2007.11.15
開催国： アメリカ合衆国
役割： 展示、座長
主催団体： ACM/IEEE

会議名： 5th Joint ASME/JSME Fluid Engineering Conference
期間（年月日）： 2007.7.30 ～ 2007.8.2
開催国： アメリカ合衆国
役割： 共著者
主催団体： ASME/JSME

会議名： 25th AIAA Applied Aerodynamics Conference
期間（年月日）： 2007.6.25 ～ 2007.6.28
開催国： アメリカ合衆国
役割： 講演
主催団体： AIAA

会議名： 46th AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit
期間（年月日）： 2008.1.7 ～ 2008.1.10
開催国： アメリカ合衆国
役割： 講演
主催団体： AIAA

会議名： 13th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference (28th AIAA
Aeroacoustics Conference)
期間（年月日）： 2007.5.21 ～ 2007.5.23
開催国： イタリア
役割： 講演
主催団体： AIAA

会議名： AIAA Infotech@Aerospace2007 Conference and Exhibit
期間（年月日）： 2007.5.7 ～ 2007.5.10
開催国： アメリカ合衆国
役割： 座長
主催団体： AIAA

会議名： The 2nd SNU-TU Joint Workshop on Next Generation Aero
期間（年月日）： 2007.6.18 ～ 2007.6.19
開催国： 韓国
役割： 招待講演
主催団体： SNU

鄭 信圭

会議名： AIAA Infotech@Aerospace 2007 conference and Exhibit
期間（年月日）： 2007.5.7 ～ 2007.5.10
開催国： アメリカ合衆国
役割： 招待講演
主催団体： American Institute of Aeronautics and Astronautics, INC.

会議名： EUROGEN 2007
期間（年月日）： 2007.6.11 ～ 2007.6.13
開催国： フィンランド
役割： 講演
主催団体： University of Jyvaskyla in association with ECCOMAS and
ERCOFTAC

融合可視化情報学研究分野（Integrated Visual Informatics Laboratory）

藤代 一成

会議名： IEEE Visualization 2007
期間（年月日）： 2007.10.28 ～ 2007.11.1
開催国： 米国
役割： プログラム委員，座長
主催団体： IEEE CS VGTC

会議名： Dagstuhl Seminar on Scientific Visualization 2007
期間（年月日）： 2007.7.15 ～ 2007.7.20
開催国： ドイツ
役割： 招待講演
主催団体： IBFI

会議名： Eurographics 2007
期間（年月日）： 2007.9.3 ～ 2007.9.7
開催国： チェコ
役割： 参加
主催団体： Eurographics

会議名： Volume Graphics 2007
期間（年月日）： 2007.9.3 ～ 2007.9.4
開催国： チェコ
役割： 運営委員, プログラム委員
主催団体： IEEE CS VGTC

竹島 由里子

会議名： IEEE Visualization 2007
期間（年月日）： 2007.10.28 ～ 2007.11.1
開催国： アメリカ合衆国
役割： 情報収集
主催団体： IEEE Computer Society

会議名： Image Electronics and Visual Computing Workshop
期間（年月日）： 2007.11.25 ～ 2007.11.27
開催国： オーストラリア
役割： 共著者
主催団体： 画像電子学会

学際衝撃波研究分野 (Interdisciplinary Shock Wave Research Laboratory)

孫 明宇

会議名： 10th Hypervelocity Impact Symposium
期間（年月日）： 2007.9.23 ～ 2007.9.27
開催国： アメリカ合衆国
役割： 共著者
主催団体： 米海軍海上戦術センター (Naval Surface Warfare Center)

会議名： 26th ISSW
期間（年月日）： 2007.7.15 ～ 2007.7.20
開催国： ドイツ
役割： 講演、共著者
主催団体： ドイツ航空センター (German Aerospace Center)

超実時間医療工学研究分野 (Super-Real-Time Medical Engineering Laboratory)

早瀬 敏幸

会議名： ASME/JSME Fluids Engineering Conference
期間（年月日）： 2007.7.30 ～ 2007.8.2
開催国： 米国
役割： フォーラムオーガナイザー、座長
主催団体： ASME/JSME

会議名： 3rd Tohoku-NUS Joint Symposium on Nano-
Biomedical Engineering in the East Asian-Pacific Rim Region
期間（年月日）： 2007.12.10 ～ 2007.12.11
開催国： シンガポール
役割： 共著者、座長
主催団体： GCOE、シンガポール国立大学

白井 敦

会議名： ASME 2007 Summer Bioengineering Conference
期間（年月日）： 2007.7.20 ～ 2007.7.24
開催国： アメリカ合衆国
役割： 講演者
主催団体： ASME

会議名： 5th Joint ASME/JSME Fluids Engineering Conference
期間（年月日）： 2007.7.30 ～ 2007.8.2
開催国： アメリカ合衆国
役割： 講演者
主催団体： ASME, JSME

知的ナノプロセス研究分野 (Intelligent Nano-Process Laboratory)

寒川 誠二

会議名： International Conference on IC Design & Technology

期間 (年月日)： 2007.6.1 ~ 2007.6.3

開催国： アメリカ合衆国

役割： 招待講演

主催団体： IEEE

会議名： The 234th American Chemical Society National Meeting

期間 (年月日)： 2007.8.20 ~ 2007.8.24

開催国： アメリカ合衆国

役割： 招待講演

主催団体： American Chemical Society

会議名： AVS 53rd International Symposium & Exhibition

期間 (年月日)： 2007.10.15 ~ 2007.10.19

開催国： アメリカ合衆国

役割： 共著者

主催団体： 米国真空学会

会議名： 2007 Materials Research Society Spring Meeting

期間 (年月日)： 2007.4.9 ~ 2007.4.14

開催国： アメリカ合衆国

役割： 共著者

主催団体： Materials Research Society

会議名： 2008 MRS Spring Meeting

期間 (年月日)： 2008.3.24 ~ 2008.3.28

開催国： アメリカ合衆国

役割： 共著者

主催団体： Materials Research Society

久保田 智広

会議名： American Vacuum Society 54th International Symposium and
Exhibition

期間（年月日）： 2007.10.14 ～ 2007.10.19

開催国： アメリカ合衆国

役割： 講演

主催団体： American Vacuum Society

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

丸田 薫

会議名： ASME International Mechanical Engineering Congress &
Exposition

期間（年月日）： 2007.11.11 ～ 2007.11.15

開催国： アメリカ合衆国

役割： 口頭発表

主催団体： ASME (American Society Of Mechanical Engineers)

会議名： 35th KOSCO (The Korean Society of Combustion) Symposium

期間（年月日）： 2007.10.25 ～ 2007.10.26

開催国： 韓国

役割： 招待講演

主催団体： KOSCO (The Korean Society of Combustion)

中村 寿

会議名： The 2nd SNU-TU Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicle

期間（年月日）： 2007.6.18 ～ 2007.6.19

開催国： 韓国

役割： 講演

主催団体： BK21&COE21

実事象融合計算研究分野 (Reality-Coupled Computation Laboratory)

石本 淳

会議名： 22nd Space Cryogenics Workshop

期間（年月日）： 2007.7.11 ～ 2007.7.13

開催国： アメリカ合衆国

役割： 講演

主催団体： アメリカ低温工学会

「国内開催」

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

会議名： Fourth International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日)： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： 共著者

主催団体： International Flame Research Foundation

会議名： Third International Symposium on Physical Sciences in Space

期間 (年月日)： 2007.10.22 ～ 2007.10.26

役割： 講演 (キーノート)

主催団体： 宇宙航空研究開発機構

会議名： 6th Asia-Pacific Conference on Combustion

期間 (年月日)： 2007.5.20 ～ 2007.5.23

役割： 共著者

主催団体： 日本燃焼学会

会議名： The Seventh International Symposium on Advanced Fluid
Information

期間 (年月日)： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 共著者

主催団体： 流体科学研究所

大上 泰寛

会議名： Fourth International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日)： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： 講演

主催団体： 流体科学研究所

会議名： The Seventh International Symposium on Advanced Fluid
Information

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 共著者

主催団体： 流体科学研究所

会議名： 6th Asia-Pacific Conference on Combustion

期間（年月日）： 2007.5.20 ～ 2007.5.23

役割： 講演

主催団体： 日本燃焼学会

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

会議名： 4th International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.27

役割： 議長

主催団体： 21st Century COE Program

小宮 敦樹

会議名： The Seventh International Symposium on Advanced Fluid
Information and The Fourth International Symposium on
Transdisciplinary Fluid Integration

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 一般講演

主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議名： The 8th Asian Thermophysical Properties Conference

期間（年月日）： 2007.8.21 ～ 2007.8.24

役割： 一般講演

主催団体： 日本熱物性学会

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

大平 勝秀

会議名： Seventh International Symposium on Advanced Fluid
Information AFI-2007

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 共著者

主催団体： 東北大学流体科学研究所

野澤 正和

会議名： The Seventh International Symposium on Advanced Fluid
Information

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 講演

主催団体： 東北大学流体科学研究所

極限高圧流動研究分野 (Molten Geomaterials Laboratory)

伊藤 高敏

会議名： ISTC Japan Workshop

期間（年月日）： 2007.8.23 ～ 2007.8.25

役割： 座長

主催団体： Center for Northeast Asia Studies, Tohoku University Ministry of Education,
Culture, Sports, Science and Technology International Science and Technology
Center (ISTC)

会議名： The 7th Int. Symp. on Advanced Fluid Information & The 4th
Int. Symp. on Transdisciplinary Fluid Int

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 座長

主催団体： 東北大学流体科学研究所

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

電磁知能流体研究分野 (Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory)

西山 秀哉

会議名： 東北大学・ロシア科学アカデミーシベリア支部学術交流締結15周年記念国際シンポジウム

期間 (年月日)： 2007.8.23 ～ 2007.8.25

役割： 委員長, 座長

主催団体： 東北大学

会議名： 18th International Symposium on Plasma Chemistry

期間 (年月日)： 2007.8.26 ～ 2007.8.31

役割： ポスター発表

主催団体： International Union of Pure and Applied Chemistry

会議名： AFI/TFI-2007

期間 (年月日)： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 共著者

主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議名： 4th International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日)： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： セッションオーガナイザー, 座長, 共著者

主催団体： 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」

佐藤 岳彦

会議名： 4th International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日)： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： OS4オーガナイザー, 座長, 共著者

主催団体： 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」

会議名： 東北大学・ロシア科学アカデミーシベリア支部学術交流締結15周年記念国際シンポジウム

期間（年月日）： 2007.8.23 ～ 2007.8.25

役割： 座長

主催団体： 東北大学

会議名： AFI/TFI-2007

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： WS3オーガナイザー，座長，共著者

主催団体： 東北大学流体科学研究所

高奈 秀匡

会議名： 7th International Symposium on Advanced Fluid Information and 4th International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 講演，共著

主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議名： 18th International Symposium on Plasma Chemistry

期間（年月日）： 2007.8.26 ～ 2007.8.31

役割： ポスター発表，共著

主催団体： International Plasma Chemistry Society

会議名： 4th International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： 講演，共著

主催団体： 東北大学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」

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

会議名： International Symposium on Symbiotic Nuclear Power Systems in the 21st Century
(ISSNP)

期間 (年月日)： 2007.7.9 ~ 2007.7.11

役割： 共著者

主催団体： 京都大学

会議名： Fourth International Conference on Flow Dynamics (21st Century COE Program)

期間 (年月日)： 2007.9.26 ~ 2007.9.28

役割： 共著者

主催団体： 東北大学

会議名： The Fourth Lyon-Tohoku Engineering and Science Forum Towards the Joint
Laboratory

期間 (年月日)： 2007.12.13 ~ 2007.12.14

役割： 共著者

主催団体： 東北大学

会議名： AFI/TFI-2007

期間 (年月日)： 2007.12.14 ~ 2007.12.15

役割： 共著者

主催団体： 東北大学

内一 哲哉

会議名： International Symposium on Symbiotic Nuclear Power Systems
for 21st Century

期間 (年月日)： 2007.7.9 ~ 2007.7.11

役割： 講演

主催団体： 京都大学

三木 寛之

会議名： The Fourth International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： 共著者

主催団体： 東北大学

会議名： The Fourth Lyon-Tohoku Engineering and Science Forum

期間（年月日）： 2007.12.13 ～ 2007.12.14

役割： 講演

主催団体： 東北大学

会議名： AFI/TFI-2007, Commemoration of the 100th Anniversary of
Tohoku University

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 共著者

主催団体： 東北大学

会議名： New Diamond and Nano Carbons (NDNC) 2007

期間（年月日）： 2007.5.28 ～ 2007.5.31

役割： 講演

主催団体： ニューダイヤモンドフォーラム

ミクロ熱流動研究部門

(Non-Continuum Flow and Heat Transfer Division)

非平衡気体流研究分野 (Molecular Gas Flow Laboratory)

米村 茂

会議名： The Seventh International Symposium on Advanced Fluid
Information and the Fourth International Symposium on
Transdisciplinary Fluid Integration

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 共著者

主催団体： 流体科学研究所

会議名： The Fourth International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： 共著者

主催団体： 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」

分子熱流研究分野 (Molecular Heat Transfer Laboratory)

菊川 豪太

会議名： The 4th International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： ポスター発表

主催団体： Tohoku University

ナノ界面流研究分野 (Nanoscale Interfacial Flow Laboratory)

徳増 崇

会議名： International Workshop on Irregular Porous Materials in
Fuel Cells

期間（年月日）： 2008.2.21 ～ 2008.2.21

役割： 座長

主催団体： 触媒学会

会議名： The Seventh International Symposium on Advanced Fluid
Information and the Fource International Sympo

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 発表(ポスター),セッションオーガナイザー

主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議名： Fourth International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： 発表(ポスター)

主催団体： 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」

会議名： International Symposium on High-Tech Batteries

期間（年月日）： 2007.11.13 ～ 2007.11.15

役割： 口頭発表

主催団体： 日本電気化学会

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

複雑系流動システム研究分野 (Complex Flow Systems Laboratory)

井小萩 利明

会議名： 第4回流動ダイナミクスに関する国際会議

期間 (年月日) : 2007.9.26 ~ 2007.9.28

役割： 講演

主催団体： 21世紀COE流動ダイナミクス国際研究教育拠点

流体数理研究分野 (Theoretical Fluid Dynamics Laboratory)

徳山 道夫

会議名： The 5th International Workshop on Complex Systems

期間 (年月日) : 2007.9.25 ~ 2007.9.28

役割： 招待講演, 座長, 共著者

主催団体： 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」

会議名： Discussion Meeting on Glass Transitions

期間 (年月日) : 2008.1.14 ~ 2008.1.16

役割： 議長, 招待講演, 共著者

主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議名： WPI & IFCAM Joint Workshop Challenge of Interdisciplinary
Materials Science to Technological Innovation of the 21st
Century

期間 (年月日) : 2008.2.18 ~ 2008.2.19

役割： 招待講演、共著者

主催団体： 東北大学原子分子材料科学高等研究機構

寺田 弥生

会議名： the 5th International Workshop on Complex Systems

期間 (年月日) : 2007.9.25 ~ 2007.9.28

役割： Local Organizing Committee, 座長、ポスター発表、共著者

主催団体： 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」

会議名： WPI& IFCAM Joint Workshop Challenge of Interdisciplinary
Materials Science to Technological Innovation of 21st
Century

期間（年月日）： 2008.2.18 ～ 2008.2.19

役割： poster発表 共著者

主催団体： WPI& IFCAM

会議名： A F I / T F I - 2 0 0 7

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 参加のみ

主催団体： Institute of Fluid Science, Tohoku University

会議名： Discussion Meeting on Glass Transition

期間（年月日）： 2008.1.14 ～ 2008.1.16

役割： 口頭発表、共著者

主催団体： Institute of Fluid Science, Tohoku University

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

会議名： 第21回飛行機シンポジウム国際セッション 2007 JSASS-KSAS
Joint International Symposium on Aerospace Engineering

期間（年月日）： 2007.10.10 ～ 2007.10.12

役割： 共著者

主催団体： 日本航空宇宙学会、日本航空技術協会

会議名： The Asian-Pacific Association for Computational Mechanics

期間（年月日）： 2007.12.3 ～ 2007.12.6

役割： 座長

主催団体： APCOM

会議名： Lectures and Workshop International Recent Advances in
Multidisciplinary Technology and Modeling

期間（年月日）： 2007.5.23 ～ 2007.5.25

役割： 共著者

主催団体： カリフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）、東京大学、九州
大学、宇宙航空研究開発機構（JAXA）

会議名： 7th International Symposium on Advanced Fluid Information
and the 4th International Symposium on Transdisciplinary
Fluid Integration

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 実行委員

主催団体： AFI/TFI-2007

会議名： The 4th International Intracranial Stent Meeting (ICS07)

期間（年月日）： 2007.4.18 ～ 2007.4.20

役割： 共著者

主催団体： ICS

会議名： The Fourth International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： 実行委員

主催団体： 21世紀COEプログラム 東北大学

融合可視化情報学研究分野（Integrated Visual Informatics Laboratory）

竹島 由里子

会議名： IEEE VGTC Pacific Visualization Symposium

期間（年月日）： 2008.3.4 ～ 2008.3.7

役割： 情報収集

主催団体： IEEE Computer Society

学際衝撃波研究分野 (Interdisciplinary Shock Wave Research Laboratory)

孫 明宇

会議名 : EASTEC symposium 2007 “Dynamic Earth: its origin and future”

期間 (年月日) : 2007.9.18 ~ 2007.9.21

役割 : 共著者

主催団体 : 東北大学理学部地学研究科

超実時間医療工学研究分野 (Super-Real-Time Medical Engineering Laboratory)

早瀬 敏幸

会議名 : Seventh International Symposium on Advanced Fluid Information and Fourth International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2007.12.14 ~ 2007.12.15

開催国 : 日本

役割 : 共著者、WSオーガナイザー

主催団体 : Institute of Fluid Science

会議名 : Fifth International Bio-Fluid Symposium and Workshop

期間 (年月日) : 2008.3.28 ~ 2008.3.

開催国 : 日本

役割 : 発表、座長

主催団体 : GCOE

知的ナノプロセス研究分野 (Intelligent Nano-Process Laboratory)

寒川 誠二

会議名 : The 2007 Silicon Nanoelectronics Workshop

期間 (年月日) : 2007.6.10 ~ 2007.6.11

役割 : 共著者

主催団体 : IEEE

会議名 : The 33rd Fullerene-Nanotubes General Symposium

期間 (年月日) : 2007.7.11 ~ 2007.7.13

役割 : 共著者

主催団体 : フラーレンナノチューブ学会

会議名： Fifth International Symposium on Control of Semiconductor
Interfaces

期間（年月日）： 2007.11.13 ～ 2007.11.14

役割： 共著者

主催団体： 日本学術振興会

会議名： 20th International Microprocesses and Nanotechnology
Conference

期間（年月日）： 2007.11.05 ～ 2007.11.08

役割： 招待講演

主催団体： 応用物理学会

会議名： International Symposium on Dry Process

期間（年月日）： 2007.11.13 ～ 2007.11.14

役割： 共著者

主催団体： 電気学会

会議名： 18th International Symposium on Plasma Chemistry

期間（年月日）： 2007.8.26 ～ 2007.8.31

役割： 共著者

主催団体： 応用物理学会

会議名： 17th International Photovoltaic Science and Engineering
Conference

期間（年月日）： 2007.12.3 ～ 2007.12.7

役割： 共著者

主催団体： 応用物理学会

大竹 浩人

会議名： 18th International Symposium on Plasma Chemistry

期間（年月日）： 2007.8.26 ～ 2007.8.31

役割： 講演

主催団体： 応用物理学会

会議名： International Symposium on Dry Process

期間（年月日）： 2007.11.13 ～ 2007.11.14

役割： 講演

主催団体： 電気学会

久保田 智広

会議名： 18th International Symposium on Plasma Chemistry

期間（年月日）： 2007.8.26 ～ 2007.8.31

役割： 講演

主催団体： International Union of Pure and Applied Chemistry

会議名： The 2007 Silicon Nanoelectronics Workshop (Satellite
Workshop of the VLSI symposium)

期間（年月日）： 2007.6.10 ～ 2007.6.11

役割： 講演

主催団体： IEEE

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

丸田 薫

会議名： 4th International Conference on Flow Dynamics (ICFD)

期間（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： セッションオーガナイザ，共著者

主催団体： 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」

会議名： 東北大学・ロシア科学アカデミーシベリア支部学術交流締結15周
年記念国際シンポジウム

期間（年月日）： 2007.8.23 ～ 2007.8.25

役割： 座長

主催団体： 東北大学

会議名： 6th Asia-Pacific Conference on Combustion

期間（年月日）： 2007.5.20 ～ 2007.5.23

役割： 座長，共著者

主催団体： 豪・ニュージーランド・中・台・日・韓・印各国のCombustion
Institute合同

中村 寿

会議名： The 7th International Symposium on Advanced Fluid Information

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 共著者

主催団体： 流体科学研究所

会議名： 4th International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）： 2007.9.26 ～ 2007.9.28

役割： 共著者

主催団体： 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」

実事象融合計算研究分野 (Reality-Coupled Computation Laboratory)

石本 淳

会議名： AFI/TFI-2007, Commemoration of the 100th Anniversary of
Tohoku University

期間（年月日）： 2007.12.14 ～ 2007.12.15

役割： 実行委員

主催団体： 流体科学研究所

B.4 国際共同研究

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

研究題目： Simulation of Interface Structure Influence on in-Place Thermal Conductivity of Ar-Like Nano Films by Molecular Dynamics

共同研究機関： 清華大学

国名： 中国

期間 (年)： 2006 ～

研究題目： Three-dimensional Nongray Radiative Heat Transfer In Conjunction With Turbulent Natural Convection Using Dorem And Les

共同研究機関： シドニー大学

国名： オーストラリア

期間 (年)： 2005 ～

研究題目： Flame Behavior in Heated Porous Sand Bed

共同研究機関： Chung-Ang University

国名： 韓国

期間 (年)： 2007 ～

研究題目： Simulation of Interface Structure Influence on in-Place Thermal Conductivity of Ar-Like Nano Films by Molecular Dynamics

共同研究機関： 清華大学

国名： 中国

期間 (年)： 2007 ～

研究題目： Inverse Boundary Design of Radiant Enclosures Using Conjugate Gradient Method

共同研究機関： Shahid Bahonar University of Kerman

国名： イラン

期間（年）： 2007 ～

研究題目： Heat Transfer over Reactive Roughnesses in Rocket Nozzle,

共同研究機関： Université Paul Sabatier

国名： フランス

期間（年）： 2007 ～

小宮 敦樹

研究題目： Experimental and Numerical Study of Upwelled Flow Instability

共同研究機関： The University of Sydney

国名： オーストラリア

期間（年）： 2007 ～

研究題目： Solidification Mechanism of Mg-Zn alloy in microgravity

共同研究機関： Inha Univesity, KITECH

国名： 大韓民国

期間（年）： 2007 ～

極限高圧流動研究分野 (Molten Geomaterials Laboratory)

伊藤 高敏

研究題目： 火山噴火解明のためのマグマき裂進展に及ぼす熱応力の影響に関する研究

共同研究機関： Kansas State University

国名： アメリカ合衆国

期間（年）： 2003 ～ 2007

研究題目： 冷却に伴うき裂透水性の変化挙動に関する研究

共同研究機関： Kansas State University

国名： アメリカ合衆国

期間（年）： 2000 ～

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

電磁知能流体研究分野 (Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory)

西山 秀哉

研究題目： プラズマ溶射の最適化数値シミュレーション

共同研究機関： Institute of Theoretical Applied Mechanics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

国名： ロシア

期間 (年)： 1996 ～ 2008

研究題目： バイオマスガス化用水安定化アーク最適化シミュレーション

共同研究機関： チェコ科学アカデミー, プラズマ物理研究所

国名： チェコ

期間 (年)： 2006 ～ 2008

研究題目： DC-RFハイブリッドプラズマ流動システムを用いた光触媒微粒子プロセス

共同研究機関： ソウル国立大学

国名： 韓国

期間 (年)： 2004 ～ 2008

佐藤 岳彦

研究題目： 数値実験によるセラミック溶射プロセスの評価

共同研究機関： ロシア科学アカデミー, 理論及び応用力学研究所

国名： ロシア

期間 (年)： 2001 ～ 2008

研究題目： プラズマ流のラジカル輸送機構とプラズマ医療

共同研究機関： マックス・プランク地球圏外物理研究所

国名： ドイツ

期間 (年)： 2005 ～ 2008

高奈 秀匡

研究題目： バイオマスガス化用水安定化アーク最適化シミュレーション

共同研究機関： チェコ科学アカデミー、プラズマ物理研究所

国名： チェコ共和国

期間（年）： 2006 ～ 2008

生体流動研究分野 (Biofluids Control Laboratory)

太田 信

研究題目： 血流の数値流体解析の整合性

共同研究機関： ジュネーブ大学、ポンプファブラ大学、ジョージメゾン大学、

国名： スイス、スペイン、アメリカ

期間（年）： 2006 ～ 2008

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

研究題目： 磁性形状記憶合金の物性と応用

共同研究機関： モスクワ国立大学

国名： ロシア

期間（年）： 1992 ～ 2007

研究題目： ダイヤモンドライクカーボンに関する研究

共同研究機関： モスクワ国立大学物理学部

国名： ロシア

期間（年）： 2000 ～ 2007

研究題目： 磁性形状記憶合金の物性と応用

共同研究機関： ロシア科学アカデミー無線工学及び電子工学研究所

国名： ロシア

期間（年）： 1997 ～ 2007

研究題目： 渦電流探傷の数値解析に関する研究

共同研究機関： ブダペスト工科大学

国名： ハンガリー

期間（年）： 2000 ～ 2007

研究題目： 磁性形状記憶合金アクチュエータ
共同研究機関： カールスルーエ研究センター
国名： ドイツ
期間（年）： 2001 ～ 2007

研究題目： 磁性形状記憶合金の物性と応用
共同研究機関： チェリャビンスク国立大学
国名： ロシア
期間（年）： 1997 ～ 2007

研究題目： インテリジェント材料システム
共同研究機関： 国立応用科学院リヨン校（INSA-
Lyon）, リヨン工科大学（ECL）
国名： フランス
期間（年）： 2003 ～ 2007

研究題目： 電磁現象応用非破壊診断に関する研究
共同研究機関： ハンガリー科学アカデミー物理材料技術研究所
国名： ハンガリー
期間（年）： 2001 ～ 2007

内一 哲哉

研究題目： 局所的磁気特性に基づく材料評価
共同研究機関： KTH
国名： スウェーデン
期間（年）： 2003 ～

研究題目： 超音波に基づくダイヤモンド薄膜評価に関する研究
共同研究機関： 成均館大学
国名： 韓国
期間（年）： 2004 ～

研究題目： 鋳鉄の磁気特性に関する研究
共同研究機関： Hungarian Academy of Sciences
国名： ハンガリー
期間（年）： 2003 ～

研究題目： The multiple magnetization reversal in complex
共同研究機関： Faculty of Physics, Moscow State University
国名： ロシア
期間（年）： 2001 ～

研究題目： 鋳鉄の磁気特性に関する研究
共同研究機関： Institute of Physics ASCR
国名： チェコ
期間（年）： 2005 ～

三木 寛之

研究題目： 機能性薄膜を用いたマイクロアクチュエータ・センサの開発
共同研究機関： Russian Academy of Science
国名： ロシア
期間（年）： 2005 ～

研究題目： クラスタダイヤモンド及びガラス状炭素複合材料を利用した
固体潤滑複合材料の開発
共同研究機関： Ecole Centrale de Lyon
国名： フランス
期間（年）： 2005 ～

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合可視化情報学研究分野 (Integrated Visual Informatics Laboratory)

藤代 一成

研究題目： 並列流体可視化
共同研究機関： 清華大学
国名： 中国
期間（年）： 2006 ～

超実時間医療工学研究分野 (Super-Real-Time Medical Engineering Laboratory)

早瀬 敏幸

研究題目： 流れ場の仮想計測と制御

共同研究機関： バージニア大学

国名： 米国

期間 (年)： 2000 ～

研究題目： 非定常流れ場のPIV計測融合シミュレーション

共同研究機関： シラキュース大学

国名： 米国

期間 (年)： 2006 ～

知的ナノプロセス研究分野 (Intelligent Nano-Process Laboratory)

寒川 誠二

研究題目： 負イオンプロセスに関する研究

共同研究機関： オープンユニバーシティ・イン・ロンドン

国名： イギリス

期間 (年)： 2006 ～

研究題目： 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

共同研究機関： アイントホーヘン大

国名： オランダ

期間 (年)： 2006 ～

研究題目： カーボンナノチューブトランジスタに関する研究

共同研究機関： 国立応用研究所・ナノデバイス研究所

国名： 台湾

期間 (年)： 2005 ～ 2007

研究題目： 中性粒子ビームエッチング装置

共同研究機関： ヒューストン大学

国名： アメリカ

期間 (年)： 2005 ～ 2008

研究題目： バイオナノプロセスに関する共同研究

共同研究機関： フロリダ中央大学

国名： アメリカ

期間（年）： 2006 ～

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

丸田 薫

研究題目： Modeling of Traveling Structures in Radial Microchannels
with a Wall Temperature Gradient

共同研究機関： ITAM

国名： ロシア

期間（年）： 2001 ～ 2008

研究題目： Characteristics of Microscale Combustion in Heated Channel

共同研究機関： Korea Advanced Institute of Science and Technology,
Ishikawajima-Harima Heavy Industry and ITAM, SB,

国名： 大韓民国・ロシア

期間（年）： 2001 ～ 2007

研究題目： Experimental study on flame pattern formation and
combustion completeness in a radial microchannel

共同研究機関： ITAM, Huazhong University of Science and Technology

国名： ロシア, 中国

期間（年）： 2006 ～ 2008

研究題目： Appearance of target pattern and spiral flames in radial
microchannels with CH₄-air mixtures

共同研究機関： IIT Mumbai, ITAM

国名： インド, ロシア

期間（年）： 2001 ～ 2008

研究題目： Regime diagrams and characteristics of flame patterns in
radial microchannels with temperature gradients

共同研究機関： IIT Mumbai, ITAM, Huazhong University of Science and
Technology

国名： インド, ロシア, 中国

期間 (年) : 2001 ~ 2008

研究題目： Pattern transition from a circular flame to a spiral
flame in a radial microchannel

共同研究機関： Huazhong University of Science and Technology

国名： 中国

期間 (年) : 2006 ~ 2008

B.5 特別講演

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

講演題目： Fundamental Flame Research for Further Applications of High-Temperature Air
Combustion Performance Demonstration in Japan

講演先： 15th IFRF Members' Meeting, Combustion in an Efficient and Environmentally
Acceptable Manner

国名： イタリア

講演日 (年月日)： 2007.6.13

講演題目： High-pressure Combustion Phenomena

講演先： The ASME-JSME 2007 Thermal Engineering and Summer Heat Transfer Conference

国名： カナダ

講演日 (年月日)： 2007.7.13

講演題目： Response of Single Droplet Combustion to Oscillatory Flow at Elevated
Pressure in Microgravity

講演先： Third International Symposium on Physical Science in Space 2007

国名： 日本国

講演日 (年月日)： 2007.10.24

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

知的システム研究分野 (Intelligent Systems Laboratory)

裘 進浩

講演題目 : Research of Smart Materials and Structures

講演先 : World Forum on Smart Materials and Smart Structures Technology (SMSST' 07)

国名 : 中国

講演日 (年月日) : 2007. 5. 27

講演題目 : A Hybrid Sintering Process for Fabrication Piezoelectric Ceramics

講演先 : The Fifth China International Conference on High-Performance Ceramics

国名 : 中国

講演日 (年月日) : 2007. 5. 10

生体流動研究分野 (Biofluids Control Laboratory)

太田 信

講演題目 : Quantification of Flow in aneurysm for Development of Intracranial Stent

講演先 : The 4th International Intracranial Stent Meeting

国名 : 日本国

講演日 (年月日) : 2007. 4. 18

中山 敏男

講演題目 : From Micro-CT to Numerical Simulation: The Effect of Intracranial Stent on Hemodynamics in Cerebral Aneurysm

講演先 : The Third B-J-K symposium on Biomechanics

国名 : 日本国

講演日 (年月日) : 2008. 3. 15

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

講演題目 : Electromagnetic NDE Research in Tohoku University and Performance
Demonstration in Japan

講演先 : NDE Forum

国名 : 韓国

講演日 (年月日) : 2007. 6. 14

内一 哲哉

講演題目 : Eddy Current Monitoring toward Advanced Plant Maintenance

講演先 : World Forum on Smart Materials and Smart Structures Technology

国名 : 中国

講演日 (年月日) : 2007. 5. 26

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

流体数理研究分野 (Theoretical Fluid Dynamics Laboratory)

徳山 道夫

講演題目 : Theoretical study of a single-particle dynamics in glass-forming liquids

講演先 : Discussion Meeting on Glass Transitions

国名 : 日本

講演日 (年月日) : 2008. 1. 14

講演題目 : Universal behavior in diversely different glass-forming liquids

講演先 : WPI & IFCAM Joint Workshop Challenge of Interdisciplinary Materials Science
to Technological Innovation of the 21st Century

国名 : 日本

講演日 (年月日) : 2008. 2. 18

講演題目 : Universal behavior near the glass transitions in fragile glass-forming
systems

講演先 : The 5th International Workshop on Complex Systems

国名 : 日本

講演日 (年月日) : 2007. 9. 26

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

講演題目 : Design Exploration of Low-Boom and Low-Drag Configuration for Supersonic Business Jet

講演先 : KAIST, TIT, Tohoku University, and HIT Joint Workshop on Multidisciplinary Design Problems

国名 : 韓国

講演日 (年月日) : 2007.12.7

鄭 信圭

講演題目 : Improvement of Nonlinear Lateral Characteristics of Lifting-Body Type Reentry Vehicle Using Optimization Algorithm

講演先 : AIAA Infotech@Aerospace 2007 conference and Exhibit

国名 : アメリカ合衆国

講演日 (年月日) : 2007.05.09

Srinivas, Karkenahalli

講演題目 : Optimisation of Stents for Aneurysm

講演先 : The 4th International Intracranial Stent Meeting (ICS07)

国名 : 日本国

講演日 (年月日) : 2007.4.18

融合可視化情報学研究分野 (Integrated Visual Informatics Laboratory)

藤代 一成

講演題目 : Visualization Design and Lifecycle Management

講演先 : Dagstuhl Seminar on Scientific Visualization 2007

国名 : ドイツ

講演日 (年月日) : 2007.7.18

超実時間医療工学研究分野 (Super-Real-Time Medical Engineering Laboratory)

早瀬 敏幸

講演題目 : Overview of Nano-Biomechanics Group in Global Nano-Biomedical Engineering Network Centre

講演先 : 2nd International Symposium on 2007 Tohoku University Global COE Program Global Nano-Biomedical Engineering Education and research Network Centre

国名 : 日本国

講演日 (年月日) : 2007.9.28

知的ナノプロセス研究分野 (Intelligent Nano-Process Laboratory)

寒川 誠二

講演題目 : Novel Neutral Beam Etching Process for Future Nano-Scale Devices

講演先 : 20th International Microprocesses and Nanotechnology Conference

国名 : 日本国

講演日 (年月日) : 2007.11.8

講演題目 : UV Photon-Induced Defect and Its Control in Plasma Etching Processes

講演先 : International Conference on IC Design & Technology

国名 : アメリカ合衆国

講演日 (年月日) : 2007.6.11

講演題目 : Coulomb-staircase effect in silicon-nanodisk structures fabricated using damage-free Cl neutral beam etching

講演先 : The 234th American Chemical Society National Meeting

国名 : アメリカ合衆国

講演日 (年月日) : 2007.8.22

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

丸田 薫

講演題目 : On Combustion Studies for Higher Exergy Efficiencies

講演先 : 35th KOSCO (The Korean Society of Combustion) Symposium

国名 : 韓国

講演日 (年月日) : 2007.10.26

講演題目： On dynamics and pattern formations of flames in 1-D and 2-D meso-scale
channels with temperature gradient

講演先： ソウル大学

国名： 韓国

講演日（年月日）： 2007.10.25

B.6 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)

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限熱現象研究分野 (Heat Transfer Control Laboratory)

圓山 重直

雑誌名: Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer

役割: Associate Editor

参加年: 2007～

雑誌名: Experimental Heat Transfer

役割: Editor

参加年: 2005 ～

極限高圧流動研究分野 (Molten Geomaterials Laboratory)

伊藤 高敏

雑誌名: JSME Journal: Special issue on Advanced Fluid Information

役割: Editor

参加年: 2007 ～ 2007

知能流システム研究部門 (Intelligent Fluid Systems Division)

電磁知能流体研究分野 (Electromagnetic Intelligent Fluids Laboratory)

西山 秀哉

雑誌名 : AIP Conference Proceedings, Complex Systems, Vol.982

役割 : Editor

参加年 : 2007 ~ 2008

知的システム研究分野 (Intelligent Systems Laboratory)

裘 進浩

雑誌名 : Journal of Intelligent Materials and Structural Systems

役割 : Associate Editor

参加年 : 2006 ~ 2008

知的流動評価研究分野 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高木 敏行

雑誌名 : International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics

役割 : Editor-in-chief

参加年 : 2000 ~

雑誌名 : Nuclear Engineering and Technology

役割 : Advisory Board Member

参加年 : 2005 ~

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

流体数理研究分野 (Theoretical Fluid Dynamics Laboratory)

徳山 道夫

雑誌名 : AIP Conference Proceedings, Complex Systems, Vol.982

役割 : Editor

参加年 : 2007 ~ 2008

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学研究分野 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

雑誌名 : Progress in Aerospace Science

役割 : 編集委員

参加年 : 2003 ~ 2007

融合可視化情報学研究分野 (Integrated Visual Informatics Laboratory)

藤代 一成

雑誌名 : Computers and Graphics

役割 : Editorial Advisory Board

参加年 : 2003 ~

知的ナノプロセス研究分野 (Intelligent Nano-Process Laboratory)

寒川 誠二

雑誌名 : Journal of Physics D

役割 : Editorial Board

参加年 : 2007 ~

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

丸田 薫

雑誌名 : PROGRESS IN ENERGY AND COMBUSTION SCIENCE

役割 : Editorial board member

参加年 : 2006 ~

東北大学流体科学研究所研究活動報告書

平成20年11月10日発行

編集者 流体科学研究所長

発行者 早瀬 敏幸

〒980-8577 仙台市青葉区片平二丁目1番1号

電話 022 (217) 5302 番

(庶務係・ダイヤルイン)

FAX 022 (217) 5311 番

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

FAX 022 (224) 3986 番