

# 研究活動報告書

(平成 18 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を維持するための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、国内外からの研究者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、世界的中核研究機関になるべく、流体科学の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、科学技術の進展による人類社会の発展に貢献するべく、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、若い研究者の卵達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いる。また、平成17年11月には新しい「次世代融合研究システム」を導入し、実験計測とコンピュータシミュレーションを高速ネットワーク回線で融合した新しい流体解析システムを開発するなど、新しい学問分野の開拓を進めている。

今後10年間の研究戦略を策定するため、平成18年3月には研究戦略構想委員会を設置し、同年9月に答申された4つの研究クラスター(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18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、法人化後の時代の要請に応じて行く所存である。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19年4月18日 流体科学研究所長  
井小萩利明



# 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	6
3.1	極限流研究部門	6
3.1.1	極限反応流研究分野	7
3.1.2	極限熱現象研究分野	9
3.1.3	極低温流研究分野	11
3.1.4	極限高圧流動研究分野	13
3.2	知能流システム研究部門	16
3.2.1	電磁知能流体研究分野	17
3.2.2	知的システム研究分野	19
3.2.3	生体流動研究分野	21
3.2.4	知的流動評価研究分野	23
3.2.5	知能流体物性研究分野	25
3.3	マイクロ熱流動研究部門	28
3.3.1	非平衡分子気体流研究分野	29
3.3.2	分子熱流研究分野	31
3.3.3	ナノ界面流研究分野	33
3.3.4	電子気体流研究分野	35
3.4	複雑系流動研究部門	38
3.4.1	複雑系流動システム研究分野	39
3.4.2	計算複雑流動研究分野	41
3.4.3	大規模環境流動研究分野	43
3.4.4	流体数理研究分野	45
3.5	先端環境エネルギー工学(ケーヒン)寄附研究部門	47
3.6	流体融合研究センター	50
3.6.1	融合流体情報学研究分野	51
3.6.2	融合可視化情報学研究分野	53
3.6.3	学際衝撃波研究分野	55
3.6.4	極限流体環境工学研究分野	57
3.6.5	超実時間医療工学研究分野	59
3.6.6	知的ナノプロセス研究分野	61
3.6.7	実事象融合計算研究分野	63
3.6.8	複雑動態研究分野	65

3.7	未来流体情報創造センター	68
3.7.1	終了プロジェクト課題	68
3.7.2	継続・進行プロジェクト課題	72
3.8	論文発表	73
4.	研究交流	74
4.1	国際交流	74
4.1.1	国際会議等の主催	74
4.1.2	国際会議等への参加	75
4.1.3	国際共同研究	75
4.2	国内交流	75
5.	経費の概要	76
5.1	運営交付金	76
5.2	外部資金	76
5.2.1	科学研究費	77
5.2.2	受託研究費	81
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	重点研究国際協力事業費	84
5.2.6	産業技術研究助成事業費助成金	84
5.2.7	奨学寄附金の受入	84
6.	受賞等	86
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	90
7.3.5	博士論文	92
7.4	学部担当授業一覧	93
7.5	社会教育	94

## 参考資料（平成 18 年度）

A. 国内学術活動	98
A.1 学会活動（各種委員等）への参加状況	98
A.2 分科会や研究専門委員会等の主催	109
A.3 学術雑誌の編集への参加状況	112
A.4 各省庁委員会等（外郭団体を含む）への参加状況	116
A.5 特別講演	120
B. 国際学術活動	126
B.1 国際会議等の主催	126
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	133
B.4 国際共同研究	180
B.5 特別講演	191
B.6 学術雑誌の編集への参加状況	196

本報告は、平成 18 年度を対象としたものであり、平成 19 年（2007 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 18 年（2006 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工学、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、翌年の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流体科学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、附属施設の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の数値シミュレーションの研究において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 Y-MP8 から CRAY C916 へ、さらに性能向上によるプロジェクト研究の円滑な実施を目的として、平成11年には NEC SX-5 と SGI Origin 2000 からなる新システムへと機種更新が図られた。この機種更新に伴い研究体制の拡充を図るため、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を提唱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、平成15年度の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、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開始された。また同年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。さらに平成18年度では、平成19年4月から導入される新教員制度を踏まえ、若手教員への研究支援体制、研究分野等を見直し、また4つの研究クラスターを立ち上げ、分野横断的な研究を推進することとした。

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の安全性に関する広範な基礎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、最近の流体科学に関する先導的な研究成果を基盤として、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いる。

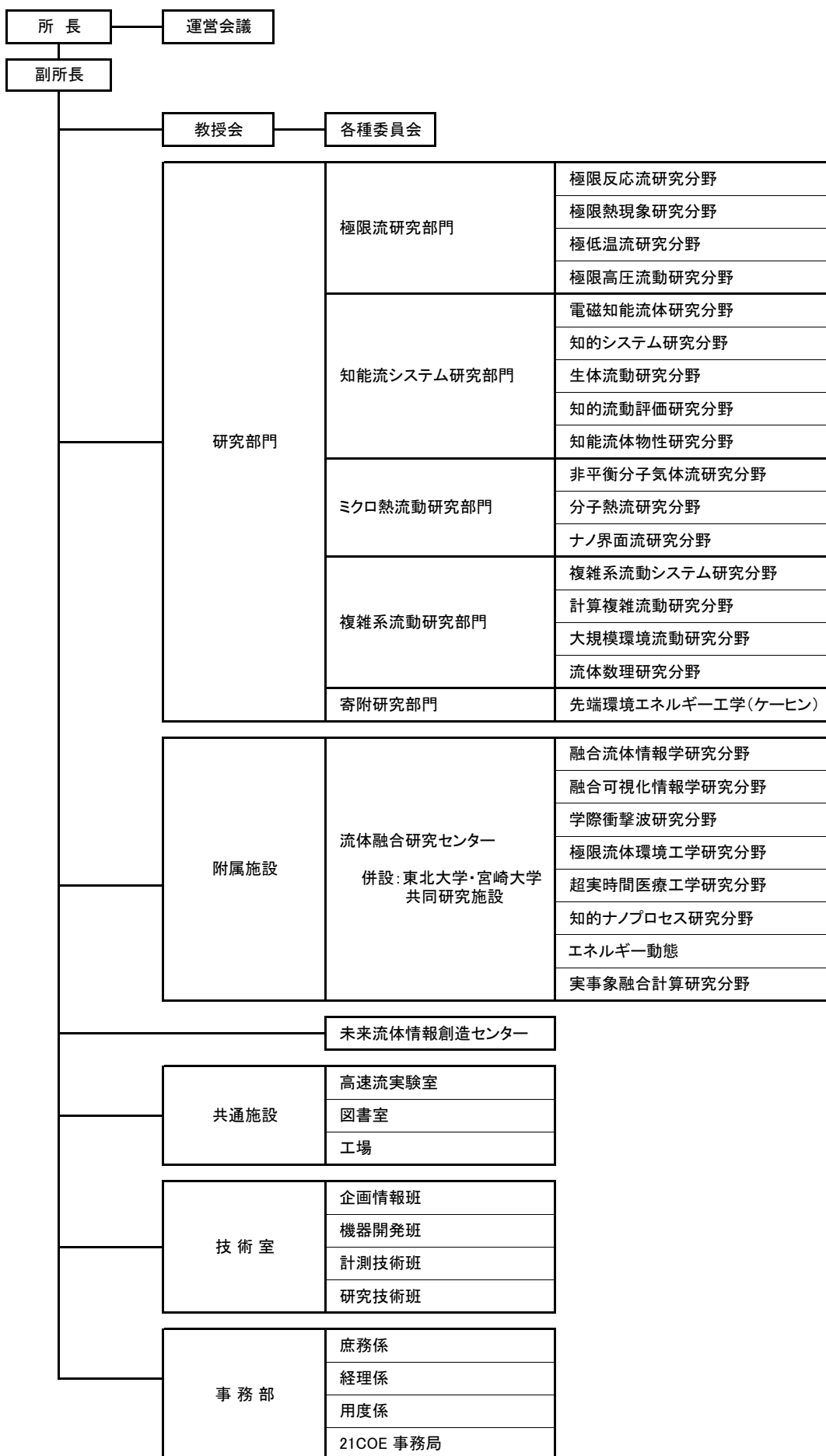
これまでの多くの優れた研究成果は学界からも高い評価を得、昭和25年には、沼知福三郎名誉教授の「翼型のキャビテーション性能に関する研究」に対し、また、昭和50年には、伊藤英覚名誉教授の「管内流れ特に曲がり管内の流れに関する流体力学的研究」に対し、それぞれ日本学士院賞が授与された。昭和51年には、沼知名誉教授が文化功労者に顕彰された。その後、平成16年には、上條謙二郎名誉教授に紫綬褒章が授与され、また、谷 順二名誉教授が英国物理学会のフェローに選出された。平成18年には、伊藤名誉教授が二人目の文化功労者に顕彰された。

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、国際研究拠点としての位置を確立しつつある。

## 2. 組織・職員の構成

2006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 14 年		平成 15 年		平成 16 年		平成 17 年		平成 18 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	17	15(3)	19	19(4)	19	17(4)	19	18(4)	19	16(4)
助教授	17	11	16	8	16	5	16	8	16	8
講師	0	3	0	4	0	6	0	5	0	3
助手	14	16(1)	15	16(1)	14	13(1)	14	14(1)	14	13(1)
技術職員	19	17	18	16	18	16	18	15	18	16
事務職員	9	9	9	9	8	9	8	8	9	9
小計	76	71(4)	77	72(5)	75	66(5)	75	68(5)	76	65(5)
准職員等	41		50		56		50		59	
合計	—	112(4)	—	122(5)	—	122(5)	—	118(5)	—	124(5)

※1 ( ) 内数字は客員教授(寄附研究部門教員を含む)を示し外数である。

※2 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。

### 2.2.1 准(時間雇用)職員職種別数

	14年	15年	16年	17年	18年
教育研究支援者	6	6	4	4	4
産学官連携研究員	—	1	2	5	4
COE フェロー	—	—	6	7	6
研究支援者	7	5	9	2	5
技術補佐員	7	11	8	9	15
事務補佐員	21	27	27	23	25
合計	41	50	56	50	59

※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)

	14年	15年	16年	17年	18年
	9	10	3	2	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、高圧、無重力環境における燃焼反応流の現象解明
- 高度非平衡状態での熱・物質移動と相変化現象の解明と制御
- 極低温応用技術の確立を目指す極低温混相流動特性の解明
- 高圧下の地下岩体の塑性流動の解明と現位置計測に関する研究

(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) 高温・高圧下における燃焼生成物質再循環を伴う乱流燃焼現象の解明
- (2) 超音速空気流における燃料垂直噴射場の保炎機構の研究
- (3) 微小重力実験による乱流噴霧燃焼の要素過程の研究
- (4) ポリマー廃棄物の高度燃焼処理技術の研究
- (5) 極限環境下における詳細燃焼反応機構および代替燃料簡略化反応機構の研究

#### (構成員)

教授 1 名 (小林 秀昭)、助手 1 名 (大上 泰寛)、技術補佐員 1 名 (小島 英則)、教育研究支援者 1 名 (中村 寿)、

#### (研究の概要と成果)

- (1) 高温・高圧下における燃焼生成物質再循環を伴う乱流燃焼現象の解明

高圧燃焼試験装置を用い、燃焼生成物質再循環を想定して、CO<sub>2</sub>ならびに水蒸気を酸化剤に導入した高温・高圧乱流予混合火炎の燃焼特性に関する研究を行い、発熱領域の拡大および CO 排出濃度低下などの効果を明らかにしている。これらは、乱流燃焼現象の解明に寄与すると共に、予混合型ガスタービン燃焼器の燃焼振動抑制や部分酸化燃料改質過程の技術情報を与えるものである。

- (2) 超音速空気流における燃料垂直噴射場の保炎機構の研究

超音速燃焼エンジン実現において、超音速空気流における保炎技術開発は不可欠である。特に壁面から水素燃料を垂直に噴射させた場合の噴流前後のはく離衝撃波および再循環領域の形成に対して、超音速燃焼試験設備を用い、PTV (粒子追跡速度計法) を壁面ごく近傍に用いる方法を開発し、噴流前後のダムケラ数の観点から保炎機構を明らかにした。さらに、スーパーコンピュータによる数値計算と実験とを長時間で融合させて燃焼制御を実現するための研究を進めている。

- (3) 微小重力実験による乱流噴霧燃焼要素過程の研究

岐阜県土岐市にある落下実験装置を用い、乱流噴霧燃焼モデルの高度化を目指した高圧下における微小重力液滴燃焼実験を行っている。乱流噴霧燃焼の要素過程である液滴燃焼の非定常過程に関する実験結果から、従来の準定常近似の限界を初めて明らかにした。

- (4) ポリマー廃棄物の高度燃焼処理技術の研究

低酸素高温空気燃焼技術を、感染性医療廃棄物などポリマーを中心とする廃棄物のオンサイト燃焼処理技術に展開することを目指した基礎研究を行っている。対向流型バーナーを用いた実験手法を開発し、高温、低酸素酸化剤に対する燃焼速度測定に成功した。また、実験結果を数値解析結果と比較し、種々の酸化剤条件に対する熱分解速度式を求める研究を進めている。

- (5) 極限環境下における詳細燃焼反応機構および代替燃料簡略化反応機構の開発

特殊実験装置による実験法を開発すると共に数値解析を行い、燃料改質条件など特殊環境に適合した詳細燃焼反応機構の改善指針を明らかにする研究を進めている。また、バイオリサイクル社会における重要な燃料であるバイオエタノールの燃焼および改質を予測する多次元反応解析が行える簡略化反応機構の開発を行っている。特に前者は企業との積極的な研究協力をを行い、有用な技術情報を提供している。

## (主要論文リスト)

Kobayashi, H.

Experimental Study of Turbulent Premixed Flames Diluted with CO<sub>2</sub> at High Pressure and High Temperature (招待講演)

NRL Workshop on Combustion Dynamics in Aerospace Propulsion Engines, Seoul, (2006) .

Jangi, M, Sakurai, S, Ogami, Y. and Kobayashi, H.

Microgravity Experiments on the Effect of Air-flow Variation on Droplet Combustion at High Pressure

Drop Tower Days 2006, Tsukuba, (2006), pp.45-46.

Nakamura, H., Sato, N. and Kobayashi, H.

Integration Method of Particle Tracking Velocimetry and Numerical Simulation to Control Supersonic Combustion

3rd International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration, Matsushima, (2006), pp. 35-36.

Yoshinaga, K. and Kobayashi, H.

Experimental and Numerical Study of Polypropylene Combustion in High-temperature Air Diluted with Carbon Dioxide and Water Vapor

3rd International Conference on Flow Dynamics, Matsushima, (2006), pp.169-170.

Nakamura, H., Sato, N., Kobayashi, H. and Masuya, G.

Effect of an Incident Shock Wave on Hydrogen Combustion for Wall Injection in Supersonic Flow

31st International Symposium on Combustion, Heidelberg, (2006), p. 231.

Yoshinaga, K. and Kobayashi, H.

Numerical Study of Polypropylene Combustion in High Temperature Oxidizer Diluted with H<sub>2</sub>O and CO<sub>2</sub>

31st International Symposium on Combustion, Heidelberg, (2006), p.588.

Nakamura, H. Sato, N., Kobayashi, H. and Masuya, G.

Combustion of Hydrogen Jet in Supersonic Air Flow with Incident Shock Wave

Tohoku-SNU Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicle, Sendai, (2006) , p.14.

小林秀昭(分担)

第3章 燃焼, 3.2.4 予混合燃焼

機械工学便覧 基礎編α5 熱工学, 日本機械学会編, (2006), 55-58 頁.

### 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、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、微小領域における燃焼現象の基礎的解明や実用展開、触媒燃焼制御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) 微小領域における燃焼現象の基礎的解明と応用に関する研究
- (5) 生体高分子の物質拡散現象高精度計測に関する研究

#### (構成員)

教授 1 名 (圓山 重直)、助教授 1 名 (丸田 薫)、助手 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、高密度ミスト流のふく射伝熱解析、微粒子群によるふく射制御、ふく射要素法を適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に応用するための開発および高精度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、東北公済病院や民間企業等、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。

- (4) 微小領域における燃焼現象の基礎的解明と応用に関する研究

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、燃焼熱を利用しながら電気ヒータ並みの高精度温度制御が可能なマイクロコンバスタヒータについては、企業の製品開発へと進め、試作品の性能試験へと進めた。高圧下の酸素燃焼に関する研究では、再吸収によると思われる燃焼限界の拡大を観察している。なお微小領域における燃焼研究では、ロシア・米国・韓国・インドと共同で進めている。

- (5) 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、生体高分子の物質輸送現象を解明している。実験的解析的研究を展開し、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。



## (主要論文リスト)

- Zhang, X. R., Maruyama, S., Tsubaki K., Sakai, S. and Behnia, M.  
Mechanism for Enhanced Diffusivity in the Deep-Sea Perpetual Salt Fountain  
Journal of Oceanography, Vol. 62 (2006), pp. 133-142.
- Komiya, A. and Maruyama, S.  
Precise and Short-time Measurement Method of Mass Diffusion Coefficients  
Experimental Thermal and Fluid Science, Vol.30, No.6 (2006), pp.535-543.
- 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, Vol131, No.3 (2006), (On line)
- Maruyama, S. and Komiya, A.  
In-Situ Measurement of Small Diffusion Field Using Phase- Shifting Interferometer  
Journal of Flow Visualization and Image Processing, Vol.13, No.3 (2006), pp. 243-264.
- Kim, N. I. and Maruta, K.  
A Numerical study on propagation of premixed flames in small tubes  
Combustion and Flame, Vol. 146, No. 1-2 (2006), pp.283-301.
- Komiya, A., Maruyama, S. and Moriya, S.  
Measurement of Mass Diffusion Coefficient of Micro Quantity Proteins Using Phase Shifting  
Interferometer  
Proceedings of the 13<sup>th</sup> International Heat Transfer Conference, (2006), CD-ROM, MST-10
- Liang, X. G., Yue, B. and Maruyama, S.  
MD Investigation of Interface Effect on Effective In-Plane Thermal Conductivity of AR-Like  
Nano Films  
Proceedings of the 13<sup>th</sup> International Heat Transfer Conference, (2006), CD-ROM, MAN-09
- Maruyama, S., Takeda, H., Komiya, A., Yambe, T. and Nakasato, N.  
Brain Mapping Method Utilizing Rapid Cooling Probe  
Proceedings of the 17th International Symposium on Transport Phenomena, (2006), CDROM  
1-D-I-4.
- Okajima, J., Maruyama, S. and Komiya, A.  
Analytical Study of Temperature Distribution in Biological Tissue  
Proceedings of the 15th International Conference on Mechanics in Medicine and Biology,  
(2006), pp. 403-406.

### 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（固液二相流体）の熱・流動現象の研究
- (2) 極低温流体のキャビテーション現象の研究
- (3) 超流動ヘリウムの熱・流動現象の研究
- (4) 液体水素の水素エネルギー技術への応用研究

#### (構成員)

教授 1 名（大平 勝秀）、助手 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（固液二相流体）の熱・流動現象の研究

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、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 14 K）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（63 K）を用いた熱・流動特性試験を実施中である。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ことにより PIV 装置で流動パターンを測定し、スラッシュ固液二相流の流動現象が明らかになりつつある。スラッシュ窒素にて得られた熱・流体力学的特性をスラッシュ水素に適用するため、実験で得られたデータをもとに、スラッシュ水素の熱・流動特性が予測可能な数値解析コードを開発中であり、スラッシュ特有の流動現象が数値解析により一部予測できるようになった。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 39 K）を使用した超伝導機器の冷媒として利用すると同時に、燃料電池の燃料としても利用できるシナジー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場合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的研究を行っている。その結果、(1) サブクール状態のキャビテーション流動では、初生キャビテーション数を用いてキャビテーション発生限界が整理できる、(2) キャビテーションで発生した気泡は音速を著しく低下させるため、絞り部の流量低下が原因でキャビテーションの発生・消滅が間欠的に繰り返される等の現象が明らかになっている。

##### (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、発生する 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。これまで、可視化観測も含めた実験的研究から、飽和状態から大気圧状態の He II において 4 種類の膜沸騰モードが存在することが確認された。これらの膜沸騰モードに対して、水の膜沸騰に関する流体的学的安定論を援用して解析を行い、He II 中に発生する熱・流動現象の特徴を明らかにした。

(主要論文リスト)

大平勝秀

液体水素およびスラッシュ水素技術の現状と応用  
低温工学, 第41巻, 2号 (2006), 61-72頁

大平勝秀(分担)

第15章 超・極低温冷凍機  
冷凍空調便覧 機器編 (2006), 406-408頁

Yoshida, Y., Kikuta, K., Watanabe, M., Hashimoto, T., Nagaura, K. and Ohira, K.

Thermodynamic Effect on Cavitation Performances and Cavitation Instabilities in an Inducer  
Proc. Sixth International Symposium on Cavitation CAV2006, No.38 (2006), pp.1-9.

Nozawa, M., Kimura, N., Murakami, M. and Takada, S.

Variation of Film Boiling Modes in He II from Strongly to Weakly Subcooled States  
Advances in Cryogenic Engineering, Vol.51 (2006), pp.393-400.

Takada, S., Murakami, M., Nozawa, M. and Kimura, N.

Heat Transfer Coefficient Measurement Study of Several Film Boiling Modes in Subcooled He II  
Advances in Cryogenic Engineering, Vol.51 (2006), pp.401-408.

井出 聡, 新井山 一樹, 大平 勝秀, 尾池 守

過冷却液体窒素のノズル出口部キャビテーション流れに関する実験的研究  
東北大学流体科学研究所報告, 第17巻 (2006), 17-34頁

徳増 崇, 原 香菜子, 大平 勝秀

燃料電池触媒表面での水素分子の解離吸着シミュレーション  
東北大学流体科学研究所報告, 第17巻 (2006), 45-52頁

Tokumasu, T. and Ohira, K.

Molecular Mechanism of Thermal Conductivity of Diatomic Liquid at Various State  
Reports of The Institute of Fluid Science, Tohoku University Vol.18 (2006), pp.21-25.

Koizumi, N., Ohira, K., Niiyama, K., Kura, T., Ishimoto, J. and Kamiya, T.

Experimental study of pressure drop characteristics for slush nitrogen pipe flow  
Proc. Sixth International Symposium on Advanced Fluid Information (2006), pp.45-46.

Kura, T., Ohira, K., Niiyama, K., Koizumi, N., Ishimoto, J. and Kamiya, T.

Experimental Study of Forced Convection Heat Transfer Characteristics for Slush Nitrogen Pipe Flow  
Proc. Third International Conference on Flow Dynamics (2006), pp.117-118.

### 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、溶融岩体（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 CO<sub>2</sub> 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) 残留応力測定による古応力の絶対値化
- (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) CO<sub>2</sub> 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）、助教授 1 名（伊藤 高敏）、助手 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) 残留応力測定による古応力の絶対値化

掘削井をつうじてアクセスできる地殻深度は、高々数キロメートルである。それ以上の深度における力学的現状を把握することは極めて困難である。地震波の逆解析的手法が殆ど唯一のものである。この点に鑑み、本研究では、現状の背景としての古応力の評価を検討してきた。具体的には岩石の残留応力測定に基づいた古応力の絶対値化に取り組んでいる。

##### (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。この欠陥を克服する方法を提案し、その実用化を進めている。本年度は、室内実験による基本原理の確認と深度 80m の実坑井を用いた要素技術の検証を行った。地熱開発等地下開発では、応力は決定的な役割を果たす。この観点から、本研究の社会的貢献は大きい。

##### (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、実時間圧力評価法の検討と地震断層面の評価方法の改良を行った。また、後者の結果に基づき、勇払油ガス田における貯留層構造の評価を行った。本方法は、世界唯一のものですでに企業、国外からの引き合いがある。

##### (4) CO<sub>2</sub> の地下固定

CO<sub>2</sub> 地中固定において CO<sub>2</sub> 上昇を防ぐキャップロックに断層や欠損部があつて、その部分から CO<sub>2</sub> 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。本年度は昨年度に引き続き、室内実験を実施して原理を検証した。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方法と装置を構築し、実験を開始した。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)

- Ito, T., Chiba, T., Osada, K. and Hayashi, K.  
A New Approach for Monitoring Pressure Propagation in Reservoirs based on Microseismic Events Caused by Hydraulic Stimulation  
Proc. 31st Workshop Geother. Reservoir Eng., Vol.31, (2006), pp.372-377.
- Ito, T., Kato, H. and Tanaka H.  
Innovative Concept of Hydrofracturing for Deep Stress Measurement  
Proc. International Symposium on In-situ Rock Stress, (2006), pp.53-60.
- Ito, T., Kawamura, Y., Sekine, K. and Hayashi, K.  
Laboratory Study of Trapping Enhancement by the In-situ Reaction Method for Geological Storage of CO<sub>2</sub>  
Proc. 31st Workshop Geother. Reservoir Eng. (CD-ROM), (2006), P02\_04\_01.
- Ito, T.  
Detection of Pressure and Flow Distribution in Reservoirs from Hydraulically-induced Microseismic Events and Application to the Soultz HDR Field  
Workshop Proc. Stimulation of Reservoir and Induced Microseismicity, (2006), pp.73-79.
- Ito, T., Igarashi, A., Kato, H., Ito, H. and Sano, O.  
Crucial Effect of System Compliance on the Maximum Stress Estimation in the Hydrofracturing Method: Theoretical Considerations and Field Test Verification  
Earth Planets and Space, Vol.58, No.8 (2006), pp.963-971.
- Macodiyo D. O., Soyama, H., Masakawa, T. and Hayashi, K.  
Microdefects Induced by Cavitation for Gettering in Silicon Wafer  
Journal of Materials Science, Vol.41, (2006), pp.5380-5382.
- Hayashi, K. and Onodera, S.  
Study on Dynamics of Cracks in Three Dimension for Estimating Reservoir Cracks in EGS  
Geothermal Resources Council Transactions, Vol.30, (2006), pp.337-343.
- 江口吉象  
一般システム理論を応用したはりの純粋曲げの変形解析  
情報処理学会誌:数理モデル化とその応用, 47 巻, SIG14 号(2006),142-151 頁
- Ito, T., Osada, K. and Baria, R.  
Estimation of Flow Pathway Structure in Enhanced Geothermal Systems by Analyzing Microseismic Events  
Proc. Renewable Energy 2006 Advanced Technology Paths to Global Sustainability, (2006), pp.1571-1574.
- 伊藤伸, 海江田秀志, 草柳恭平, 林一夫  
オーストラリア・クーパーベースンで生じた微小地震を用いた地下き裂評価  
日本地熱学会誌, 第 28 巻, 4 号 (2006), 399-412 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)

- 電磁場下で知能性を発現する機能性流体の熱流動特性の解明
- 環境の変化に自律的に適応する知的システムの構築
- 生体内の流動現象の解明と工学的応用に関する研究
- 知能流システムの機能性評価に関する研究

(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揮する「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、マクロおよびマイクロな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マイクロ・ナノ機能性粒子および反応性気体、ラジカルとの混相化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、「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、並びに人間環境改善の応用に貢献する。

#### (研究課題)

- (1) プラズマ流動システムの仮想数値実験による最適化
- (2) 極限物理化学環境下のプラズマ流の高機能化
- (3) 電磁知能流体システムの構築と応用
- (4) 磁気粘性流体の機能性評価とシステム化

#### (構成員)

教授 1 名 (西山 秀哉)、助教授 1 名 (佐藤 岳彦)、助手 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) プラズマ流動システムの仮想数値実験による最適化

プラズマ溶射、ナノ粒子プラズマプロセス、アーク灰溶融や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、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、微小空間で基板に衝突する超音速ジェット中のマイクロ・ナノ粒子の静電加速の可能性を数値的に示した。また、環境浄化用・材料プロセスのアーク溶融システムについてアークと溶融界面との複雑干渉や固液共存層を考慮したスパコンによる仮想実験により、エネルギー変換の立場から溶融効率特性の評価に成功した (溶接学会溶接アーク物理研究賞受賞 2006. 10. 31)。

- (2) 極限物理化学環境下の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、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。大気圧非熱プラズマ流中のラジカルによるプラズマ滅菌の有効性を示し、マックス・プランク研究所とプラズマ滅菌の共同研究を行った。また、燃焼促進用低電力空気パルス・アークトーチの開発を行い、トーチ形状や作動状態による性能を明らかにし、特許出願をした (特願 2006-283511)。

- (3) 電磁知能流体システムの構築と応用

プラズマ流動の不安定挙動や動的応答を、機能センサーおよびコントローラを組み入れることにより、マクロおよびマイクロレベルで電磁場や作動圧により定値制御した電磁知能流体システムを構築し、高品質な材料プロセスへの応用を図る。基板に衝突する反応性プラズマジェットの制御について、特許登録 (特許第 3793816 号) やマスコミにも公開している。

- (4) 磁気粘性流体の機能性評価とシステム化

高機能磁性流体およびMR流体などの磁気粘性流体の磁場下での粒子レベルの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知的なダンパやバルブ、医療用福祉機器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れ場での新規MR流体の流動構造と流量制御特性を明らかにした。



(主要論文リスト)

西山秀哉, (分担)

第 17 章特殊な環境下の流れ, 17.2.2 磁性流体・MR 流体, 17.2.4 プラズマ流体  
機械工学便覧, 基礎編 α 4, 流体力学, 日本機械学会編, (2006), 187 頁, 189 頁.

Nishiyama, H., Sato, T., Niikura, S., Chiba, G. and Takana, H.

Control Performance of Interactions between Reactive Plasma Jet and Substrate  
Japanese Journal of Applied Physics, Vol.45, No.10B (2006), pp.8085-8089.

Nishiyama, H., Sawada, T., Takana, H., Tanaka, M. and Ushio, M.

Computational Simulation of Arc Melting Process with Complex Interactions  
Iron and Steel Institute of Journal International, Vol.46, No.5 (2006), pp.705-711.

Kawajiri, K. and Nishiyama, H.

In-flight Particle Characteristics in a DC-RF Hybrid Plasma Flow System  
Thin Solid Films, Vol.506-507, (2006), pp.660-664.

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

Basic Flow Characteristics in Three-dimensional Branching Channel with Sudden Expansion  
European Journal of Mechanics - B/Fluids, Vol.25, No.6 (2006), pp.909-922.

Sato, T., Fujioka, K., Ramasamy, R., Urayama, T. and Fujii, S.

Sterilization Efficacy of a Coaxial Microwave Plasma Flow at Atmospheric Pressure  
IEEE Transactions on Industry Applications, Vol.42, No.2 (2006), pp.399-404.

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

Sterilization Mechanism for Escherichia Coli by Plasma Flow at Atmospheric Pressure  
Applied Physics Letters, Vol.89, No.7 (2006), pp.73902-1 - 73902-2.

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

Sterilization Efficacy in a Tube by a Nonthermal Plasma Flow at Atmospheric Pressure  
Proceedings of the ESA/IEEE-IAS/IEJ/SFE Joint Conference on Electrostatics 2006, Vol.1,  
(2006), pp.347-355.

Antonova, T., Annaratone, B. M., Sato, T., Thomas, H. M. and Morfill, G. E.

Spectroscopic Investigation of the 3D Plasma Clusters' Environment  
Proceedings of 13th International Congress on Plasma Physics, Kiev, (2006), E111p,  
CD-ROM.

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

Computational Simulation on Acceleration of Micro/Nano Particle in Supersonic Jet by  
Electrostatic Force  
Proceedings of the Third International Conference on Flow Dynamics, Matsushima, (2006),  
pp.65-66.

### 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)、助手 1 名 (朱 孔軍)

#### (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)

- Jinhao Qiu and Masakazu Haraguchi  
Vibration Control of a Plate using a Self-sensing Piezoelectric Actuator and an Adaptive Control Approach  
Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol.17, (2006), pp.661-669.
- Jae-Hung Han, Junji Tani and Jinhao Qiu  
Active flutter suppression of a lifting surface using piezoelectric actuation and modern control theory  
Journal of Sound and Vibration, Vol.291, (2006), pp.706-722.
- Gael Sebald, Abdelmjid Benayad, Jinhao Qiu, Benoit Guiffard and Daniel Guyomar  
Electromechanical characterization of  $0.55\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-0.45\text{Pb}(\text{Zr}_{0.3}\text{Ti}_{0.7})\text{O}_3$  fibers with Pt core  
Journal of Applied Physics, Vol.100, (2006), pp.054106-1-6.
- A. Badel, G. Sebald, D. Guyomar, M. Lallart, E. Lefeuvre and C. Richard and J. Qiu.  
Piezoelectric vibration control by synchronized switching on adaptive voltage sources: Towards wideband semi-active damping  
J. Acoust. Soc. Am., Vol.119, No.5, (2006), pp.2815-2825.
- Muhammad Ashiqur Rahman, Jinhao Qiu and Junji Tani  
Buckling and postbuckling behavior of solid superelastic shape memory alloy shafts  
Structural Engineering and Mechanics, Vol.23, No.4, (2006), pp.339-352.
- Wan Yong-ping, Zhong Zheng and Qiu Jinhao  
Magnetolectric voltage coefficients of magnetolectric composites  
Trans. Nonferrous Met. Soc. China, Vol.16, (2006), pp.s20-s24.
- Jinhao Qiu, Gael Sebald, Makoto Yoshida, Daniel Guyomar and Kaori Yuse  
Comparison of active, semi-passive and passive noise isolation of a plate bonded with piezoelectric elements  
Journal of Advanced Science, Vol.18, No1&2, (2006), pp.152-157.
- Gael Sebald, Jinhao Qiu, Daniel Guyomar and Tohru Sukigara  
Hysteresis cancellation using self-sensing actuation in a multistack actuator  
Journal of Advanced Science, Vol.18, No1&2, (2006), pp.158-161.
- Hirofumi Takahashi, Yoshiki Numamoto, Junji Tani, Kazuya Matsuta, Jinhao Qiu and Sadahiro Tsurekawa  
Lead-Free Barium Titanate Ceramics with Large Piezoelectric Constant Fabricated by Microwave Sintering  
Japanese Journal of Applied Physics, Vol.45, No.1, (2006), pp.L30-L32.
- Jinhao Qiu, Ji Hongli, Kazuya Matsuta and Xing Shen  
A new method for active noise isolation of a plate structure without using acoustical sensors  
Proceedings of International Joint Conference of INABIO/SMEBA, (2006), pp.126-132.
- Adrien Badel, Jinhao Qiu, Gaël Sebald and Daniel Guyomar  
Self-sensing high speed controller for piezoelectric actuator  
Proceedings of International Joint Conference of INABIO/SMEBA, (2006), pp.397-404.
- Adrien Badel and Jinhao Qiu  
A simple asymmetric hysteresis operator for piezoelectric actuators control  
Proceedings of the Second International Conference on Smart Materials & Structures in Aerospace Engineering, (2006), pp.2-11.
- Jinhao Qiu and Gael Sebald  
Fabrication, Characterization and Applications of Piezoelectric Fibers with Metal Core  
Proceedings of the Second International Conference on Smart Materials & Structures in Aerospace Engineering, (2006), pp.(22)-(36).

### 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)、助教授1名(太田 信)、技術職員(兼任)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。本年はボックス型モデル、チューブ型モデルで課題となった箇所を克服するための、具体的には、血管壁層構造の構築を模倣した新たなモデルの開発を目指している。

さらに、実際の粘膜に近い物性を持った粘膜モデルを開発し、メスでの切れ味、縫合具合などの練習などが行える教育用口腔内模型への発展を目指している。

- (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る予定である。

- (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を開発を行っている。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 CA と SVC (Subtracted Vortex Center pathline) method を融合させた方法を開発し、in-vitro モデルを用いて測定を行いその評価を行った。その結果従来の方法と同等の測定ができることが分かった。

(主要論文リスト)

N. Fujimura, M. Ohta, G. Abdo, H. Ylmaz, K.-O Lovblad, D.A. Rfenacht  
Method to Quantify Flow Reduction in Aneurysmal Cavities of Lateral Wall Aneurysms  
Produced by Stent Implants Used for Flow Diversion  
Interventional Neuroradiology, Vol.12, (2006), pp.197-200.

Hirabayashi, M., Ohta, M., Barath, K., Rufenacht, DA., Chopard, B.  
Numerical analysis of the flow pattern in stented aneurysms and its relation to velocity  
reduction and stent efficiency  
Mathematics and Computers in Simulation, Vol.72, (2006), pp.128 -133 .

高嶋 一登,大田 慎三,太田 信,葭 仲 潔,池内 健  
カテーテルシミュレータの開発(第1報, ガイドワイヤ・血管の特性の評価)  
日本機械学会論文集 C編, 第72巻, 719号 (2006), 2137 -2144頁 .

He, C., Nakayama, T., Ohta, M., Takahashi, A.  
Three Dimensions Image of Cerebral Vascular for computational Fluid Dynamics in rat:  
feasibility of assessment with Micro-CT  
Proceedings of the Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration,  
(2006), pp.59 -60 .

Ohta, M., Lachenal. Y., Augsburg, G., Abdo, G., Yilmaz, H., Fujimura, N., Babic, D., Lylyk, P.,  
Rüfenacht, DA.  
Three dimensional measurements of cerebral Aneurysms and vessel size  
Journal of Biomechanics, Vol.39S1, (2006), pp.S364 .

Ohta, M., He C., Nakayama, T., Takahashi, A., Rüfenacht DA.,  
3-D Reconstruction of a Cerebral Stent Using micro-CT for Computational Simulation  
International Joint Conference of INABIO/SMEBA 2006, (2006), pp.97 .

Nakayama, T., Ohta, M., Rüfenacht, DA., Takahashi, A.  
Numerical Simulation of Hemodynamics in Cerebral Arterial Aneurysm using Realistic Stent  
Data  
Proceedings of the 6th International Symposium on Advanced Fluid Information, (2006), pp.47  
-48 .

He, C., Ohta, M., Nakayama, T., Takahashi, A.,  
Micro-Computed Tomography Selective Intracranial Vascular Angiography in Rat  
The 2nd Tohoku-NUS Joint Symposium on the Future Nano-medicine and Bioengineering in  
the East Asian Region, (2006), pp.91 -92 .

### 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ともに有する知的材料システムを構築するために、電磁機能性材料やダイヤモンド関連材料及び、それらからなるシステムの電磁・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について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

#### (構成員)

教授 1 名 (高木 敏行)、助教授 1 名 (内一 哲哉)、助手 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・ダイヤモンド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系薄膜の研究を進めている。ダイヤモンドライクカーボンを用いた多機能センサの実現を目指し、金属を含有したダイヤモンドライクナノコンポジットの電気伝導メカニズム解明と応用技術に関する研究を実施した。圧力、温度、歪、磁場センサへの応用を想定し、外力に対する膜の電気抵抗の応答性、多層化、高分子基板への成膜について基礎物性を評価した。高分子基板への成膜では剥離することなく歪みモニタリングが可能であることを明らかにした。また、多結晶ダイヤモンド膜については低摩擦摺動現象の機構解明及び異なる環境下におけるトライボロジー評価などの評価を行っている。これらの成果は、発塵の少ないスライダ機構や高精度な位置決めが要求されるステッパー、減圧下での物品搬送などの機器開発に大きく寄与するものと考えている。

- (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柔軟把持機構を備えた外科手術用鉗子の開発を東北大学先進医工学研究機構 羅助教授と共同研究で進めている。形状記憶合金を部分的に用いた外科手術用鉗子を提案し、その実用化へ向けた開発と動特性の評価を実施している。血管縫合手術の際に用いられる止血鉗子は血管を挟んで血流を止める役割を持ち、16 世紀後半から記録が残っているほど一般に広く用いられている医療器具の一つである。しかし、過度の加圧による血管損傷により生じた血栓が原因で患者を死に至らす事例が現在でも報告されているため、従来の鉗子と操作方法がほとんど変わらず、かつ血管損傷なく血流遮断が可能な鉗子の開発を行っている。

- (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交流磁化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、高クロム鋼、鋳鉄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。またセンシングを発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。

## (主要論文リスト)

糟谷高志, 遠藤久, 内一哲哉, 高木敏行

渦電流モニタリングシステムによる定量的き裂進展評価

日本機械学会論文集(A編), (2006), pp.20-25.

Toshihiko Abe, Hisashi Endo, Toshiyuki Takagi, Tetsuya Uchimoto

Evaluation of SCC distribution by means of Focusing Ultrasonic Angle Beam

Advanced Nondestructive Evaluation I, Vol.321-323, (2006), pp.628-632.

Young H. Kim, Sung-Jin Song, Sung-Duk Kwon, Toshiyuki Takagi, Tetsuya Uchimoto and Toshihiko Abe

Evaluation of CVD diamond coating using back-reflected Rayleigh surface wave

Solid State Phenomena, Vol.110, (2006), pp.117-122.

Yun Luo, Masaru Higa, Shintaro Amai, Toshiyuki Takagi, Tomoyuki Yambe, Takeshi Okuyama, Hiromu Tanaka, Yasuyuki Kakubari and Hidetoshi Matsuki

Preclinical development of SMA artificial anal sphincters

Minimally Invasive Therapy, Vol.15, No.4 (2006), pp.241-245.

Takanori Takeno, Hiroyuki Miki, Toshiyuki Takagi, Hideya Onodera

Electrically Conductive Properties of Tungston-containing Diamond-like Carbon Films

Diamond and Related Materials, Vol.15, (2006), pp.1902-1905.

Hiroyuki Miki, Takanori Takeno, Toshiyuki Takagi, Alexei Bozhko, Mikhail Shupegin, Hideya Onodera, Takao Komiyama, Takashi Aoyama

Superconductivity in W-containing diamond-like nanocomposite films

Diamond & Related Materials, Vol.15 (2006), pp.1898-1901.

Vladimir Khovaylo, Victor Koledov, Vladimir Shavrov, Valentin Novosad, A.Korolyov, Makoto Ohtsuka, O.Savel'eva, Toshiyuki Takagi

Ni-Mn-Sn : novel ferromagnetic shape memory alloys

Functional Materials Vol.13, No.3, (2006), pp474-477.

Gabor Vertesy, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi, Ivan Tomas, Oleksandr Stupakov, Istvan Meszaros, Jozsef Pavo

Minor hysteresis loops measurements for characterization of cast iron

Physica B-Condensed Matter, Vol.372, No.1-2, (2006.2.1), pp156-159.

Makoto Ohtsuka, Yuya Konno, Minoru Matsumoto, Toshiyuki Takagi, Kimio Itagaki

Magnetic-Field Induced Two-Way Shape Memory Effect of Ferromagnetic Ni<sub>2</sub>MnGa Sputtered Films

Materials Transactions, Vol.47, No.3 (2006.3), pp.625-630.

### 3.2.5 知能流体物性研究分野

#### (研究目的)

超高速コンピューティングによる数値流体シミュレーション技術が、研究開発の現場のみならず産業界や一般社会生活で広く社会貢献できるようにするため、超低消費電力小型化設計をソフトウェアアルゴリズムからハードウェア演算回路にいたるまで全ての階層において極限的に推し進めた“コンパクトな流体運動自己組織化シミュレータ”の構築に関する研究を行っている。

#### (研究課題)

(1) 超低消費電力を追求した流体運動自己組織化シミュレータの研究

#### (構成員)

客員教授 1 名 (松岡浩)

#### (研究の概要と成果)

(1) 超低消費電力を追求した流体運動自己組織化シミュレータの研究

超低消費電力シミュレータを実現する最も有力な設計方針は、ソフトウェアアルゴリズムからハードウェア演算回路に至るまでの全ての階層で単純化設計を迫及することである。

このため、ソフトウェアアルゴリズムでは、流体が存在する空間中に張られた格子上を、仮想粒子が並進・衝突を繰り返しながら、その集団としての運動を自己組織化していく格子流体法を採用した。特に、計算モデルは、単純性迫及の観点から、2次元格子ガス法 FHP-I モデルを用いた。基本的な時間発展計算において実数を使用しないため、トランジスタを数多く必要とする演算回路(例：浮動小数点表示された数の乗算回路)を省略でき、超低消費電力化に大きく貢献する。また、本モデルは、任意の複雑形状の境界条件に対応できるという実用性も備えている。本件は、日本原子力研究開発機構(JAEA)のシステム計算科学センターと研究協力を行い、NEC等の協力も得て、1ノード(8CPU並列、ベクトル化率99.9%)のみの計算機規模で約3億格子点の計算実行を可能にした。また、衝突規則の工夫で負の粘性挙動を再現できることが判り、高レイノルズ数達成手法の考案を可能にした。

また、当該シミュレーション計算の主要繰返し部分に次世代電子回路等を適用して、さらなる高速化と超低消費電力化をコンパクトに実現できるハードウェアの設計に着手した。本件は、東北大学電気通信研究所と研究協力を行い、羽生貴弘教授らのグループが提案しているトンネル磁気抵抗効果素子によるロジックインメモリ回路を基本にしたシステム設計を行うこととした。この素子は、電源を切っても情報が残る「不揮発性デバイス」であり、本デバイス部分の試作等は、同研究所の大野英男教授らのグループにより可能である。特に、この不揮発性デバイスは、大規模集積回路上で、従来の演算回路部分に重ねて、その上に製作できるので、コンパクト性を損なわない超低消費電力化を追求できる。

さらに、超低消費電力シミュレータの応用研究として、原子炉設計の支援実験解析や自律型水中ロボットの位置制御への適用について流体科学研究所や JAEA の関係者等と検討を行い、競争的資金の応募申請などに反映させた。



(主要論文リスト)

松岡浩、菊池範子

パッケージフローモデルによる原子炉システム過渡挙動の直感的理解法、  
日本機械学会 2006 年度年次大会講演論文集、Vol. 7, No.3933 (2006), pp.  
147-148.



### 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)

- 非平衡プラズマに関する研究
- マイクロスケール気体流れに関する研究
- マイクロ/ナノ熱流動デバイスの開発とバイオ分野への応用
- イオンを含む水の構造と特性
- 金属表面に形成されるナノ界面における分子挙動の解明

(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

電子気体流研究分野

Gaseous Electronics Laboratory

### 3.3.1 非平衡分子気体流研究分野 (2006.10.1~)

#### (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) 希薄気体流れおよびマイクロスケール気体流れに関する研究
- (2) 低温プラズマに関する研究
- (3) イオン-分子衝突モデルに関する研究

#### (構成員)

教授(兼担)1名(小原 拓)、助教授1名(米村 茂)

#### (研究の概要と成果)

- (1) 希薄気体流れおよびマイクロスケール気体流れに関する研究

気体流れの非平衡性の度合いはクヌッセン数( $Kn=\lambda/L$ )を用いて整理することができる。クヌッセン数が大きくなると分子間衝突が少なくなり、非平衡性が強くなる。半導体デバイス製造などで用いられる真空装置では平均自由行程 $\lambda$ が長く、クヌッセン数  $Kn$  が大きくなる。また MEMS やエアロゾルまわりなどのマイクロスケールの流れでは代表長さ  $L$  が非常に小さいため、クヌッセン数  $Kn$  が大きくなる。このようにクヌッセン数の大きい流れは連続体として取り扱うことができず、ボルツマン方程式がその支配方程式となる。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、希薄気体流れやマイクロスケール気体流れの熱流動現象を解明する。DSMC 法では数多くのシミュレーション粒子の運動を追跡するためその計算負荷は非常に大きい。本研究分野では DSMC 法の高速度アルゴリズムを提案した。また、このアルゴリズムを用いて、炭素細線周りを流れる超音速窒素原子流の数値シミュレーションを行い、実験結果と比較検討することによって窒素原子と固体炭素の反応確率、およびその温度依存性を明らかにした。炭素と窒素原子の反応確率は、地球大気圏に再突入するサンプルリターンカプセルを保護するアブレータの耐熱特性を評価する際に重要である。

- (2) 低温プラズマに関する研究

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る。電子やイオン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、電磁場を支配するマクスウェル方程式である。本研究では、このような流れ場を自己矛盾のない PIC/MC シミュレーションにより解く。低温プラズマの応用に際しては、イオンを加速するシース電圧が重要な役割を果たす。本研究では、マグネトロンプラズマや容量結合プラズマなどの高周波放電のセルフバイアス電位に及ぼす装置形状および磁場形状の影響を明らかにした。

- (3) イオン-分子衝突モデルに関する研究

スパッタリングプロセスにおけるエロージョンを考える際には、基板に入射するイオンのエネルギー分布が非常に重要である。正確なイオンエネルギー分布関数を予測するためには、シース電圧で加速された高速のイオンと低速の背景ガス分子の衝突を正確に取り扱う必要がある。本研究では、実験で計測されたドリフト速度や拡散係数などのスウォームパラメータを正確に再現することができる衝突モデルを開発した。

## (主要論文リスト)

Yonemura, S. and Nanbu, K.

DC Self-bias Voltages in Radio Frequency Magnetron Discharges  
Thin Solid Films, Vol.506-507, (2006), pp.517-521.

Yonemura, S. and Nanbu, K.

Self-bias Voltage in RF Magnetron Discharges  
Proceedings of the 6th International Conference on Reactive Plasmas and the 23rd Symposium  
on Plasma Processing, Matsushima (2006), pp.253-254.

Yonemura, S., Nanbu, K., Park, C. and Takekida, H.

Numerical Determination of Reaction Coefficient of Nitrogen Atoms with Solid Carbon by  
Using DSMC Method  
Technical Program and Abstracts of The 25th International Symposium on Rarefied Gas  
Dynamics, St. Petersburg (2006), p.199.

Yonemura, S., Nanbu, K., Park, C. and Takekida, H.

Determination of Reaction Coefficient of Nitrogen Atoms with Solid Carbon by Implementing  
DSMC Simulations with Experiments (招待講演)  
Proceedings of Third International Conference on Flow Dynamics, Matsushima (2006),  
pp.39-40.

Yonemura, S., Oishi, S. and Nanbu, K.

Modeling of Ion-Atom Collisions Considering Resonant Charge Exchange  
Proceedings of Third International Conference on Flow Dynamics, Matsushima (2006),  
pp.59-60.

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

Effect of Channel Diameter on Microdischarges in a Narrow Channel  
Proceedings of Third International Conference on Flow Dynamics, Matsushima (2006),  
pp.69-70.

Yonemura, S., Oishi, S. and Nanbu, K.

Ion-Molecule Collision Modeling in Discharges of Rare Gases  
Program and Abstracts of the 1st Japan Korea Student Workshop, Sendai (2006).

### 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) マイクロ／ナノフルイディクスチップによるイオン輸送の研究
- (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)、助手 1 名 (菊川 豪太、2007 年 1 月着任)

#### (研究の概要成果)

##### (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、固体表面近傍の液体の構造や伝搬されるエネルギーの特性を詳細に明らかにした。

##### (2) マイクロ／ナノフルイディクスチップによるイオン輸送の研究

たんぱく質や DNA などバイオ分子を選別する技術は、ゲノムやプロテオミクスにおける基盤技術として重要であり、この選別を高速かつ高精度で行うマイクロチップは、将来の大規模解析やテーラーメイド医療の発展におけるキーテクノロジーとなる。分子の熱運動を特定方向への輸送に変換する Brownian ratchet に関して、温度勾配によりイオンポンプとして動作する新しいメカニズムを考案し、その実現可能性を数値解析により検討した。また、この原理を応用したマイクロデバイスの流路内におけるイオンや電場の動的挙動を詳細な数値解析により明らかにした。

##### (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因子を探求している。

##### (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 18 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た。

## (主要論文リスト)

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

Solid-liquid boundary resistance: A molecular dynamics study on intermolecular energy transfer at solid-liquid interfaces

Proc. 13th International Heat Transfer Conference, (2006), CD-ROM.

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

Thermally driven ion transport by the spatially symmetric Brownian ratchet

Proc. 2nd International Symposium on Micro and Nano Technology, (2006), pp. 390-393.

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

Transport of ions by the thermally anisotropic Brownian ratchet microchip

Proc. 17th International Symposium on Transport Phenomena, (2006), CD-ROM.

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

A novel definition of the local and instantaneous liquid-vapor interface

Proc. IUTAM Symposium held at Argonne National Laboratory, Vol. 81, (2006), pp. 131-140.

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

Ion pump by the thermally anisotropic Brownian ratchet microchip

Proc. International Conference on Flow Dynamics, (2006), pp. 57-58.

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

Molecular scale governing factor on characteristics of thermal energy transfer at solid-liquid interfaces

Proc. International Conference on Flow Dynamics, (2006), pp. 71-72.

小原 拓

電気泳動・電気浸透流

マイクロ・ナノ熱流体ハンドブック, 第6章第3節, エヌ・ティー・エス, (2006), pp. 164-176.

小原 拓

分子動力学法

機械工学便覧 α5編「熱工学」7.2節, 日本機械学会, (2006), pp. 158-164.

### 3.3.3 ナノ界面流研究分野（2006.10.1～）

#### （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) 省スペース型水素吸蔵合金の性質に関する基礎研究とその開発

#### （構成員）

教授(兼担)1名(寒川 誠二)、助教授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サイトによって、入射分子の熱的影響が現れる様子が異なり、特に top サイトでは分子が解離障壁を越えるのに十分な入射エネルギーを有していても解離確率が1に収束しないことが明らかとなった。今後この研究を進めることにより、より現実に近い解離確率の性質に関する情報がシミュレーションから得られ、今後の電極触媒の機能性微細構造の設計に資することができると考えられる。

- (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。本年度はシミュレーションを行う計算コードを作成した。次年度からは、この手法を応用して、化学バイオ系の研究室との共同研究により NEDO の委託研究「高分子膜の劣化に関する研究」を開始する予定である。

- (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・非圧縮性解法の両面から電極と高分子膜を境界条件として流路と拡散層を Navier-Stokes 式や Darcy 則によって計算するコードを作成した。本手法によってセル内部の物理量の分布を知ることにより、不必要な触媒や膜厚、熱応力が削減され、今後の燃料電池の低コスト化、信頼性の向上、軽量化に大きく貢献することができる。

- (4) 省スペース型水素吸蔵合金の性質に関する基礎研究とその開発

水素吸蔵合金の性能を量子化学計算により解析し、水素吸蔵能力を支配する電子レベルの原因を特定し、合金の水素吸蔵能力を予測する一般的な理論体系の確立を目指して研究を行っている。本年度はいくつかの合金の組み合わせによる水素吸蔵能力を量子化学的に計算し、周期表においてどの方向に遷移金属を置換すると高い水素吸蔵能力を有する合金が得られるかを明らかにした。本研究ではさらに本田技術研究所、金属材料研究所との共同研究によりこれらの知見と実験との融合により省スペース型の水素吸蔵合金の開発を目指している。



(主要論文リスト)

Tokumasu, T.

Thermal Conductivity of Diatomic Liquid in a Narrow Channel Including a Nanobubble  
Fluid Dynamics Research, Vol. 38, No. 11 (2006), pp. 761-771.

吉田義樹, 菊田研吾, 長谷川敏, 島垣満, 中村憲明, 徳増崇

液体窒素中のインデューサに発生するキャビテーションの熱力学的効果  
日本機械学会論文集B編 72巻 713号 (2006), pp. 54-60.

新井山一樹, 尾池守, 徳増崇, 上條謙二郎

液体窒素キャビテーション流動の基礎特性に対する流体温度の影響  
日本機械学会論文集B編 72巻 713号 (2006), pp. 46-53.

徳増崇, 坪井秀行, 古山通久, 遠藤明, 久保百司, Carlos A. Del Carpio, 宮本明

統合化計算化学手法による燃料電池材料設計 - 第4回: 電子状態を考慮した分子動力学法  
の基礎と燃料電池触媒反応現象解析への応用 -  
燃料電池 Vol. 5, No. 4 (2006), pp. 111-116.

Tokumasu, T., Hara, K. and Ohira, K.

Dissociative Adsorption of H<sub>2</sub> on the Electrode Catalyst of Fuel Cell  
Proceedings of Japan NANO 2006 (2006), pp. 128-129.

Tokumasu, T., Hara, K. and Ohira, K.

Dissociation Probability of H<sub>2</sub> on Pt Surface  
Proceedings of the Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration  
(2006), pp.61-62.

Tokumasu, T.

Dissociation Phenomena of H<sub>2</sub> on Pt(111) Surface  
Proceedings of the Third International Conference on Flow Dynamics (2006), pp.67-68.

Tokumasu, T. and Ohira, K.

Molecular Mechanism of Thermal Conductivity of Diatomic Liquid at Various State  
Reports of The Institute of Fluid Science, Tohoku University Vol.18 (2006), pp.21-25.

徳増崇, 原香菜子, 大平勝秀

白金表面における水素分子解離吸着現象に関する分子動力学解析  
第13回燃料電池シンポジウム講演予稿集 (2006), pp. 305-308.

徳増崇, 大平勝秀

白金表面における水素分子の解離吸着  
日本流体力学会年会2006講演論文集 (2006), pp. 295.

### 3.3.4 電子気体流研究分野（～2006.9.30）

#### （研究目的）

電子気体流研究分野では、電子・原子・分子の速度分布関数の強い非平衡が本質的な役割を果す物理現象を、Boltzmann 方程式や Landau-Fokker-Planck 方程式を用いて理論的に解明し、そのプラズマプロセッシング等への応用の研究を行っている。

#### （研究課題）

- (1) 電離放射線のイオン流体移送型計測に関する技術開発
- (2) プロセッシングプラズマの構造解明
- (3) セルフスパッタリング現象に関する研究
- (4) グロー放電における微小アーク発生に関する研究

#### （構成員）

教授(兼担)1名(小原 拓)、助教授1名(米村 茂)

#### （研究の概要と成果）

- (1) 電離放射のイオン流体移送型計測に関する技術開発

当研究分野、東芝、核燃料サイクル機構、東京大学は、経済産業省から研究費の補助を受け、共同で標記の研究を行なっている。当研究分野では、粒子モデルによるイオン輸送解析法を開発した。これを用いて、センサー部でのイオン検出電流に及ぼす、ガスの流速、ガスの圧力、流速分布の影響を明らかにした。

- (2) プロセッシングプラズマの構造に関する研究

この研究では、電磁場方程式と荷電粒子の運動方程式を連立させ、矛盾なく解かなければならない。このようないわゆるセルフコンシステントな粒子モデルに基づく解法を確立し、これを適用して以下に示す種々のプラズマの構造を研究している。

- ・ 磁場によるプラズマ閉じ込めのメカニズム
- ・ マイクロプラズマの生成条件
- ・ 誘導結合 CF<sub>4</sub> プラズマ
- ・ 容量結合 SF<sub>6</sub> プラズマ

- (3) セルフスパッタリング現象に関する研究

電子デバイスの応答速度をさらに高めるため、アルミ配線は銅配線に移行しつつある。銅配線には銅ターゲットのセルフスパッタリングが最善であるが、この技術は未解明である。プラズマと銅原子の同時シミュレーションによって、セルフスパッタリング現象を解明した。

- (4) グロー放電における微小アーク発生に関する研究

金属ターゲットをスパッタリングする場合、ターゲット中に含まれる微小な不純物（誘電体）の周囲からアーク放電が発生し、スパッタ成膜の障害となる。この現象を、粒子モデルを用いたプラズマ解析によって解明し、アーク発生条件を明らかにした。

## (主要論文リスト)

Nanbu, K. and Otsuka, T.

Flow of nanoparticles in a reactor fabricating solar cells  
Fluid Dynamics Research, Vol.38, No. 11 (2006), pp.743-760.

Nanbu, K. and Tong, L.

A fast solution method for the Poisson equation in simulating the direct current and radio frequency discharges  
Thin Solid Films, Vol.506-507, (2006), pp.734-737.

Nanbu, K., Furubayashi, T. and Takekida, H.

Coulomb collisions in materials processing plasmas  
Thin Solid Films, Vol.506-507, (2006), pp.720-723.

Takekida, H. and Nanbu, K.

Particle modeling of non-collisional heating of inductively-coupled argon plasmas  
Thin Solid Films, Vol.506-507, (2006), pp.729-733.

Takekida, H. and Nanbu, K.

Self-consistent Particle Modeling of Inductively Coupled  $\text{CF}_4$  Discharges and Radicals Flow  
IEEE Trans. on Plasma Science, Vol.34, No.3 (2006), pp.973-983.

Takekida, H. and Nanbu, K.

Self-consistent Particle Modeling of Inductively-coupled  $\text{CF}_4$  Discharges -Effect of wafer biasing-  
Jpn. J. Appl. Phys., Vol.45, No.3A (2006) pp.1805-1818.

Tong, L. and Nanbu, K.

Particle modeling of radiofrequency discharges of  $\text{SF}_6$   
J. Plasma Phys., Vol. 72, No. 6 (2006), pp.993-996.

Tong, L., Nanbu, K., Hirata, Y., Izumi, M., Miyamoto, Y. and Yamaguchi, H.

Particle Modeling of Transport of  $\alpha$ -Ray Generated Ion Clusters in Air  
Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 45, No.10B (2006), pp.8217-8220.

Tong, L. and Nanbu, K.

Numerical study of dual-frequency capacitively-coupled discharges in electronegative  $\text{SF}_6$   
Europhysics Letters, Vol. 75, No.1 (2006), pp.63-69.

Tong, L. and Nanbu, K.

Self-consistent particle simulation of radio frequency  $\text{SF}_6$  discharges: Role of ion recombination  
Vacuum, Vol.80, No.9 (2006), pp.1012-1015.



### 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)

- 多重場における複雑連成系の流動現象の解明
- 大規模数値シミュレーションによる流体现象の解明
- 乱流場の解明・制御と新高速交通システムの研究
- 複雑系流動場の応用数理学的研究
- 流体－ガラス転移の理論的研究

(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) 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
- (2) キャビテーション損傷の数値予測手法の開発
- (3) 配管減肉現象の発生機構に関する数値的研究

(構成員)

教授1名(井小萩 利明)、助手1名(伊賀 由佳)

(研究の概要と成果)

- (1) 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

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の極低温インデューサ試験設備を用いた実験的研究によって、それらのメカニズムの解明に挑んでいる。本年度は、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脈動現象の発生機構を解明した。さらに、翼列の翼面にスリットを開けることにより、キャビテーション不安定現象の発生領域を制御できることを見出した。液体窒素を用いたインデューサの実験では、液温が高いほど、またキャビティ長さが長いほど、熱力学的効果が顕著に現れるという傾向を見出した。また、高温・低キャビテーション数・高流量で発生した同期巡回キャビテーションでは、熱力学的効果により、キャビティ長さの不均一性が緩和され、軸振動が抑制されることを明らかにした。

- (2) キャビテーション損傷の数値予測手法の開発

キャビテーション損傷を数値解析的に予測するためには、まずキャビテーション流れ場を正確に再現し、次にその流れ場中に存在する気泡のうち損傷を誘起する気泡の挙動を解析し、さらに気泡崩壊に伴う構造内部の応力状態を知る必要がある。本研究では、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、キャビテーション損傷に寄与するキャビティ気泡の軌跡および内圧変動の解析、さらに、壁面近傍での単一気泡崩壊の微視的解析と、その際の流体機械材料内部の応力波伝播挙動の構造解析を連成させることにより、キャビテーション損傷の統括的な数値予測手法の確立を目指している。本年度は、二次元翼形まわりの非定常キャビテーション流れにおいて、翼上流から流れる気泡核や、シートキャビティ内部に存在するキャビティ気泡、さらにシートキャビティ後端から下流の高圧領域へと放出されるキャビティ気泡について、気泡の軌跡と気泡径変動、気泡内圧変動について詳細に解析した。さらに、気液二相流体・構造の弱連成数値解析手法を用い、無限厚みを有する構造表面近傍での単一気泡崩壊の2次元・3次元数値解析を行い、気泡崩壊時の高速流動が構造内部の応力波形成に与える影響を明らかにした。

- (3) 配管減肉現象の発生機構に関する数値的研究

原子力発電設備の安全性を脅かす配管減肉の原因の一つに液滴衝突による損傷の問題がある。このため、液滴衝突エロージョン機構の解明は配管系の安全性評価の面から見ても非常に重要である。本年度は、気液二相流体・構造の弱連成数値解析手法を用い、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および最大相当応力発生機構を解析した。まず、コンタクトエッジの角度が衝突後変化する液滴ではなく、先端角度が一定である楔形液柱と構造表面との高速衝突現象を数値解析し、コンタクトエッジの移動速度が構造内の応力波の伝播挙動に与える影響を詳細に調べた。次に、液滴の材料高速衝突における液滴径、衝突速度、衝突角度の影響を調べるために、それらをパラメータとして系統的解析を行い、材料内最大相当応力発生機構を解明した。

(主要論文リスト)

伊賀由佳, 平沼誠, 吉田義樹, 井小萩利明

翼列に発生するキャビテーション不安定現象とその制御に関する数値解析  
日本機械学会論文集 (B編), 72-719 (2006-7), 115-121頁.

Yoshida,Y., Sasao,Y., Okita,K., Hasegawa,S., Shimagaki,M., and Ikohagi,T.

Influence of Thermodynamic Effect on Synchronous Rotating Cavitation  
Proceedings of International Symposium on Cavitation, Netherland (2006).

Kantani,T., Saito,Y., Nohmi,M. and Ikohagi,T.

Numerical Analysis of Cavitating Flow and Bubble Behavior around 2D Hydrofoil  
Proceedins of 23rd IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, Yokohama (2006).

Sasao,Y., Watanabe,M., Hashimoto,T., Yoshida,Y., Iga,Y. and Ikohagi,T.

Thermodynamic Effect on Synchronous Rotating Cavitation in an Inducer  
Proceedings of Sixth International Symposium on Advanced Fluid Information  
(AFI-2006), Chofu (2006), pp.73-74.

### 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)、助手1名(畠山 望)、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.

Effect of Initial Condition on the Sound Generation by Flow past a Rotary-Oscillating Circular Cylinder.

Physics of Fluids, Vol.18, No.11, (2006), 118106 (4 pages)

Inoue, O., Iwakami, W. and Hatakeyama, N.

Aeolian Tones Radiated from Flow past Two Square Cylinders in a Side-by-side Arrangement.

Physics of Fluids, Vol.18, No.4, (2006), 046104 (20 pages)

Inoue, O., Mori, M. and Hatakeyama, N.

Aeolian Tones Radiated from Flow past Two Square Cylinders in Tandem.

Physics of Fluids, Vol.18, No.4, (2006), 046101 (15 pages)

Hatakeyama, N. and Inoue, O.

Direct Navier-Stokes Simulation of Acoustic Waves Radiated from an Airfoil in a Uniform Flow.

3rd International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration , (2006), June 12-13, 2006, Matsushima, Miyagi, Japan

Inoue, O., Hatakeyama, N., Mori, M. and Iwakami, W.

Sound Generation by Two Cylinders in a Flow.

Eleventh Asian Congress on Fluid Mechanics, (2006), May 22-25, 2006, Kuala Lumpur, Malaysia.

Hatakeyama, N. and Inoue, O.

Direct Numerical Simulation of Noise from an Airfoil in a Uniform Flow.

12<sup>th</sup> AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, (2006), May 8-10, 2006, Cambridge, U.S.A.

### 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、地球環境の理解とそ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現象の解明を行う。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、地球流体現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学的研究を行う。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) 高濃度剛体球流体におけるスローダイナミクスの計算機実験
- (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)、助手1名(寺田 弥生)

#### (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き、様々な系でのガラス遷移現象に特徴的な様々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、原子・分子系におけるガラス遷移現象の解明にも大きな役割を果たすと期待され、現在の経験則によるガラス生成法に対して高度なガラス制御の方法を示唆するものと考えられる。

- (2) 高濃度剛体球流体におけるスローダイナミクスの計算機実験

分子場理論やコロイド分散系との比較を行い、普遍的なガラス転移の特徴を捉えるために、相互作用が明確な剛体球系について、コロイドの実験でよく知られている6%の多分散性に加えて15%多分散性を取り入れて、計算機実験を行った。その結果について(1)の分子場理論で解析し、高濃度領域での振舞いについて研究した結果、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

$\text{Ni}_{80}\text{P}_{20}$  を模擬した系についてレナード・ジョーンズポテンシャルを用いた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、また、理論とも非常によい一致を示した。

- (4) 薄膜内の希薄磁性ロイド分散系のスローダイナミクスの研究

工業的に利用されてきた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が実験的に研究され始めた。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、単分散系・2成分系・多成分系の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。さらに(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い、希薄な高荷電コロイド分散系における相図の解明に取り組んでいる。

(主要論文リスト)

- Tokuyama, M.  
Mean-Field Theory of Glass Transitions.  
Physica A, Vol.364, (2006), pp.23-62.
- Terada, Y. and Tokuyama, M.  
Power-Law Growth of Liquid- and Crystal-Droplets in Highly Charged Colloidal Suspensions.  
Flow Dynamics 2005, AIP Conference Proceedings, Vol.CP832, (2006), pp.345 -348.
- Tokuyama, M. and Terada, Y.  
Glass Transition and Re-entrant Melting in a Polydisperse Hard-Sphere Fluid.  
Flow Dynamics 2005, AIP Conference Proceedings, Vol.CP832, (2006), pp.26 -36.
- Tokuyama, M. and Terada, Y.  
Glass Transition and Re-entrant Melting in a Polydisperse Hard-Sphere Fluid.  
American Institute of Physics, Vol.832, (2006), pp.26 -36.
- Tokuyama, M.  
Mean-Field Theory of Glass Transitions.  
Conference on Innovative Nanoscale Approach to Dynamic Studies of Materials, (2006).
- Furubayashi, T., Tokuyama, M. and Terada, Y.  
Short-Time Self-Diffusion in Highly Charged Colloidal Suspension.  
Third International Conference on Flow Dynamics, (2006), pp.133 -134.
- Kohira, E., Tokuyama, M. and Terada, Y.  
Liquid-Crystal Phase Transition in Monodisperse Hard-Sphere Fluid.  
Third International Conference on Flow Dynamics, (2006), pp.141 -142.
- Kohira, E., Terada, Y. and Tokuyama, M.  
Simulation of Monodisperse Hard-Sphere Fluid.  
The 1st Japan Korea Student Workshop (abstract), (2006).
- Narumi, T., Terada, Y. and Tokuyama, M.  
Simulation of Supercooled Liquid in Binary Mixtures.  
The 1st Japan Korea Student Workshop (abstract), (2006).
- Kimura, Y., Terada, Y. and Tokuyama, M.  
Power Law Growth and Unordinary Distribution Observed in a Simulation Model of Droplet Growth Driven by the Thermal Fluctuation.  
The 1st Japan Korea Student Workshop (abstract), (2006).
- Furubayashi, T., Terada, Y. and Tokuyama, M.  
Particle Modeling Simulation of Charged Colloidal Suspension.  
The 1st Japan Korea Student Workshop (abstract), (2006).

### 3.5. 先端環境エネルギー工学(ケーヒン)寄附研究部門

#### (研究目的)

先端環境エネルギー工学研究部門では、今後も当分自動車用原動機の主流であるガソリンエンジンの構成部品要素技術の深化・向上を図るため、多相流体のコンピュータによる数値解析、あるいは磁性材料研究、車載用半導体の信頼性向上に関する研究等を行い、自動車のエネルギー効率向上、環境負荷低減及び製品品質の向上に寄与することを目的としている。

#### (研究課題)

- (1) ガソリンインジェクタの噴霧シミュレーションに関する研究
- (2) 磁気異方性を有する電磁アクチュエータ用軟磁性材料棒の開発
- (3) 軟磁性材料棒における加工残留応力と磁気特性の微視的検証手法の研究
- (4) 車載用半導体の信頼性向上に関する研究

#### (構成員)

教授 1 名 (土山 正)、助手 1 名 (保科 栄宏)

#### (研究の概要と成果)

- (1) ガソリンインジェクタの噴霧シミュレーションに関する研究

自動車を取りまく環境・エネルギー問題に対する要求は年々強くなってきており、大気汚染を防ぐための有害排出ガスの低減や、地球温暖化を防ぐための CO<sub>2</sub> 排出削減への対応が求められている。そのためには、自動車エンジンの燃料供給系のより一層の改善が重要で、なかでもインジェクタ性能に対する要求(液滴の微粒化、最適な噴霧フォーム形成等)も厳しくなっている。本研究においては、インジェクタの噴霧挙動について数値シミュレーション手法を構築し、液滴の分裂や粒径の変化などのメカニズムを解明することにより、自在なフォーム形成および微粒化手法の確立を目指している。従来、困難であったインジェクタ内部の乱れを有する流れが噴孔から噴出される際に、噴霧の形態にどのような影響を及ぼすかを高気液密度比(500 以上)、キャビテーションの影響を含めたシミュレーションを行っている。

- (2) 磁気異方性を有する電磁アクチュエータ用軟磁性材料棒の開発

インジェクタをはじめとする各種電磁アクチュエータ(ソレノイド)では、磁気回路構成部位に軟磁性材料が用いられている。ここで用いられる軟磁性材料棒の磁気特性は方向性を有しないため、磁気回路を構成する上で漏洩磁束を生ずることが避けられず、方向性磁性材料棒の実現が望まれている。本研究においては、軟磁性材料棒の材料組成や製法、処理の適切な組み合わせにより、新機能(磁気異方性)を有する材料の研究を行っており、本研究で磁場中焼鈍等の手法による効果を検証した。

- (3) 軟磁性材料棒における加工残留応力と磁気特性の微視的検証手法の研究

電磁アクチュエータに使用されている軟磁性材料は、加工時に生ずる残留応力により磁気特性が低下することが知られている。しかしながら現在の残留応力測定では、深さ方向の応力分布についての適切な測定手法が無く、また磁気特性についても微少領域での測定は困難な状況である。本研究では材料～加工負荷～残留応力分布により磁気特性がどのように変化するかを微視的な測定手法によって明らかにし、設計のデータベース構築を目指している。X線回折やインピーダンス特性の変化に着目した測定手法を検証し、加工条件が残留応力、磁気特性へ及ぼす影響を明らかにした。

- (4) 車載用半導体の信頼性向上に関する研究

自動車における ECU は適用部位の拡大とともに、より高密度・小型化が図られており、その信頼性確保が大きな課題になっている。本研究ではその中でも半導体部品自体の信頼性に注目し、現在、定説となっている半導体の主な破壊メカニズムをベースに、主要な製造工程でのダメージを定量評価する手法を検討し、注目すべき工程の特定を図った上、半導体メーカーの協力の下、ECU の絶対的な信頼性の向上を目指している。

(主要論文リスト)

Ishimoto,J., Hoshina,H., Tsuchiyama,T., Watanabe,H.

Integrated Simulation of Atomization Process of Lateral Flow in Injector Nozzle  
Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration(TFI-2006)

Ishimoto,J., Hoshina,H., Tsuchiyama,T., Watanabe,H., Haga,A.

Integrated CFD Approach of the Liquid Atomization Mechanism in an Injector Nozzle  
10th International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems  
(ICLASS-2006), p.196

石本 淳, 保科 栄宏, 土山 正, 渡辺 秀行, 芳賀麻子

ガソリンインジェクタ内微粒化機構に関する一体融合計算  
第 10 回オーガナイズド混相流フォーラム'06-仙台, pp.49-50

Ishimoto,J., Hoshina,H., Tsuchiyama,T., Watanabe,H., Haga,A.

Integrated CFD Approach of Atomization Process of Lateral Flow in Injector Nozzle  
Sixth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2006)

石本 淳, 保科 栄宏, 土山 正, 渡辺 秀行, 芳賀麻子

ガソリンインジェクタ内液体微粒化機構に関する融合計算  
第 84 期 日本機械学会流体工学部門 講演会 , p.151





### 3.6 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)

- 次世代融合研究アルゴリズムの構築
- 複雑な動的システムに対する高度可視化情報学の構築
- 衝撃波の学際研究とその応用
- 環境親和・省エネルギー輸送システムの開発
- 生体流動システムの計測融合シミュレーションの実現
- 次世代ナノデバイス製造技術の確立
- 先端実事象融合計算システムの開発

(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
複雑動態研究分野	Complex Dynamics 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
実事象融合計算研究分野	Reality-Coupled Computation Laboratory

### 3.6.1 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) 進化的計算法 (EA) の開発と EA を利用した最適化に関する研究
- (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) データマイニング法に関する研究
- (5) 晴天乱気流予測アルゴリズム開発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)、 助手 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正しくとらえることが重要であるが、多くの数値計算は通常全面層流か全面乱流の仮定で計算を行っている。この結果、実際の流れ場と解析した流れ場の間に差が生じることがある。今年度は遷移点を予測できるモデルの検討を行い、大規模な剥離などを伴う複雑な流れの解析にも正確に適用できる数値流体解析ツールの開発を行っている。

- (2) 進化的計算 (EA) の開発と EA を利用した最適化に関する研究

流体システムの設計において様々な工学的要求を同時に最適化するため、生物の進化と種分化を模擬した確率論的な多目的最適化法を研究している。今まで進めてきた最適化モデルをより高度化、効率化し、リフティグボディ型再突入機形状の遷音速性能改善や、低エミッション型ディーゼルエンジンの多目的最適化設計などを行っている。

- (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

空力最適化ではしばしば非常に革新的とも思える形状が生成されるが、構造力学的には成立しなかったり、フラッタ現象を起こし易い形状であったりし、非現実的な解となることが多い。そこで工学的現実問題を議論するため流体・構造・空力弾性の 3 分野にわたる最適化システムを構築し、NEDO が推進する環境適応型高性能小型航空機の翼形状最適設計を行っている。

- (4) データマイニング法に関する研究

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。現在でも設計変数や目的関数は増大しつつあり、得られた高次元の情報をいかに我々の理解可能な次元へ落として理解するかは頭を悩ませる点である。そこで、近年注目されているニューラルネットワークを用いた方法を始めとしたデータマイニング (有益な知識獲得) 法、すなわち情報の知的圧縮法を適用し、再使用宇宙往還機翼形状や環境適応型高性能小型航空機の翼形状について、新しい設計知識を探索している。

- (5) 晴天乱気流予測アルゴリズム開発に関する計測および計算の融合研究

雲のない高々度で発生する晴天乱気流はケルビン-ヘルムホルツ (K-H) 不安定によって生じると言われている。本研究では晴天乱気流への応用を前提とした K-H 不安定流れの計測融合 CFD 解析コードの開発を行った。今後は解析コードの高度化と得られた流れ場のデータマイニングを行う。

(主要論文リスト)

Shinkyu Jeong, Sasaki Daisuke and Shigeru Obayashi

Knowledge Discovery in Aerodynamic Design Space using Data Mining  
The Korean Society for Aeronautical and Space Sciences  
Vol.34 ,No.1, January, 2006, pp.49-55.

千葉一永、大林 茂、中橋和博

再使用宇宙輸送機フライバックブースタ翼空力形状の設計探査  
日本航空宇宙学会論文集, 54 巻 627 号 144-150 頁.

Shinkyu Jeong, Kazuomi Yamamoto and Shigeru Obayashi

A Kriging Model-Based Probabilistic Optimization Method with an Adaptive Search Region  
Engineering Optimization, Vol. 38, 2006, pp. 541-555.

Shinkyu Jeong and Shigeru Obayashi

Multi-Objective Optimization Using Kriging Model and Data Mining  
KSAS International Journal , Vol.7, No. 1, 2006, May, pp.1-12.

金崎雅博、鄭信圭、田中健太郎、山本一臣

Kriging 法を用いた 3 要素翼配置の多目的設計探査  
日本航空宇宙学会論文集、Vol.54, 2006, pp.419-426.

Masahiro Kanazaki, Shinkyu Jeong and Kazuomi Yamamoto

High-Lift System Optimization Based on Kriging Model Using High Fidelity Flow Solver  
Transactions of The Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.49, 2006,  
pp.169-174.

Shinkyu Jeong, Youichi Minemura and Shigeru Obayashi

Optimization of Combustion Chamber for Diesel Engine Using Kriging Model  
Journal of Fluid Science and Technology, Vol.1, 2006, pp.138-146.

### 3.6.2 融合可視化情報学研究分野（2006.10.1～）

#### （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データマイニング
- (2) 協調的可視化環境の開発
- (3) 力覚提示による多変量データの解析

#### （構成員）

教授1名（藤代 一成）、助手1名（竹島 由里子）

#### （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データマイニング

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を効果的に可視化する手法群を継続的に開発している。本年度は新たに、単一の白色平行光源の最適配置問題に着手し、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の実現を目指している。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、尾根環抽出によりロバストに特定する仕組みを開発した。

計測/計算環境の急速な進展を背景に、数値データの解析が生成に追いつかないという「データ危機」の状況に対し、可視化関連パラメータ値を半自動的に最適化できる本手法群は、知見獲得の確度を向上させる点で、根本的解決策を提供する可能性を有している。

- (2) 協調的可視化環境 COVE 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、協調的可視化環境のプロトタイプシステムを開発した。本システムは、可視化技法に関する分類学的知識や事例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並置化の機構を通じて、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、研究分野間の協同促進効果が見込まれる。

- (3) 力覚提示による多変量データの解析

RWS で提供されている PHANToM が有する、6自由度の力・トルク情報提示能力を用いて、複数スカラ場、ベクトル場と関連スカラ場、拡散テンソル場等の多変量データを力覚化する機構を開発した。

力覚提示は、視覚提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ものと位置づけられる。

(主要論文リスト)

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

Collaborative Visualization: Topological approaches to parameter tweaking for informative volume rendering (Keynote)

Systems Modeling and Simulation: Theory and Applications, Asia Simulation Conference 2006, Springer-Verlag (2006), pp.1-5.

藤代一成

ビジュアライゼーション(画像電子技術年報 2-5)

画像電子学会誌, 第 35 巻, 6 号 (2006), 706-708 頁

藤代一成

等値面の罫

画像電子学会誌, 第 35 巻, 6 号 (2006), 963-964 頁

藤代一成, 竹島由里子

流体科学における協調的可視化の役割—応用設計とパラメタ調整のソフトウェア支援—

画像電子学会第 227 回研究会基調講演 (2006), 講演予稿, 45-54 頁

### 3.6.3 学際衝撃波研究分野

#### (研究目的)

学際衝撃波研究分野では、衝撃波現象の解明とその学際応用の研究を実施している。複雑媒体中の衝撃波の様々の挙動を実験的数理解析的に解明する。

#### (研究課題)

- (1) 光学系シミュレーション技術の開発
- (2) レーザー誘起マイクロ水ジェットの特性解明とその医療応用に関する基礎研究
- (3) 高速スーパーキャビテーション現象の解明及び解析
- (4) 低温環境下における高速衝突現象の解明

#### (構成員)

教授1名 (小濱 泰昭、兼任)、助教授1名 (孫 明宇、兼任)

#### (研究の概要と成果)

- (1) 光学系シミュレーション技術の開発

本研究では画面上でレンズなどの光学部品を調整すると、流れ現象をリアルタイムで表示できるシミュレーション技術を開発する。リアルタイムで表示されるため、可視化光学系の組立にかかる時間が大幅に短縮され、光学系の最適化及び設計が大変容易になる。また、流体機械や気体の高速流動を伴う産業機器の開発、及び流れの可視化と流動計測の最適化に応用できる。さらに、市販の可視化装置と連動させることで実用化できる。解析ソフトを光学部品と連動させ、パソコンで光学系を組める可視化装置の構築を目指している。

- (2) レーザー誘起マイクロ水ジェットの特性解明とその医療応用に関する基礎研究

血栓溶解療法の問題点を解決すべく、レーザー誘起マイクロ水ジェットを用いる治療法を動物実験で成功している。本研究では、レーザー誘起気泡の挙動に注目し、リーマン問題を考慮した精度の高い圧縮性二相流解析技術を開発している。レーザー誘起水ジェットの解析モデルを構築し、検証実験を行い、マイクロ水ジェットの発生過程および特性の解明を目的とする。本課題によって得られる結果は流体工学にとって基礎的な知識を与え、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。また、水中衝突や燃焼現象における高速燃料ジェットの発生及び混合などの関連問題へ応用することができる。

- (3) 高速スーパーキャビテーション現象の解明及び解析

高速飛行体の水中突入を利用した高速キャビテーション現象の研究は、キャビテーションの実験研究に新たな展開を提供する。弾道飛行装置を用いて射出した飛行体を、回収部内に設置した水槽に突入させることで、400m/s以上の流速の水流を再現することに成功している。過去の研究では、飛行体が水中で姿勢を乱さずに移動した成功例は報告されていなかった。当研究室では、高精度のサボ分離に起因する水平飛行技術と、突入界面の形状測定結果を組み合わせ、水中飛行体が安定に直進する様子の観測に世界で初めて成功している。今後、スーパーキャビテーション現象の解明を推し進める。

- (4) 低温環境下における高速衝突現象の解明

宇宙構造物をスペースデブリから防護するためのバンパーシールドについて、より現実の使用条件に近い環境下、特に低温環境下において高速衝突実験を行い、その特性に環境温度が無視できない影響を及ぼすことを明らかにしている。低温環境下での高速衝突ではデブリクラウドの破片サイズ、飛散面積等が常温と異なっており、それらが主構造壁へ与える損傷は著しく変化した。本課題による低温高速衝突データの蓄積は環境温度依存型の高速衝突理論の構築に不可欠であり、この理論によって正確なバンパーシールド性能の予測が可能となり、宇宙構造物及びその乗員の安全性の確保に資することが出来る。

(主要論文リスト)

- Sun, M.  
Computer Modeling of the Shadowgraph Optical Setup  
The 27th International Congress on High-Speed Photography and Photonics , China, 2006
- Anyoji, M., Sun, M.  
Computer analysis of the Schlieren optical setup  
The 27th International Congress on High-Speed Photography and Photonics , China, 2006
- Numata, D., Takayama, K., Sun, M.  
Experimental Study of Hypervelocity Impact Phenomena,  
57th Meeting of the Aeroballistic Range Association, Italy, 2006
- Sun, M.  
An example to construct easy-to-use flow database: a calculator of shock wave reflection  
phenomenon  
3rd International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration , Japan, 2006
- Sun, M.  
Numerical evaluation and design of optical setup for compressible flow visualization  
3rd International Conference on Flow Dynamics, Japan, 2006
- Menezes, V., Takayama, K., Sun, M., et al.  
Drag reduction by controlled base flow separation  
Journal of Aircraft., 43 (3): 1558-1561, 2006
- Ohtani, K., Numata, D., Kikuchi, T., Sun, M., Takayama, K., Togami, K.  
A study of hypervelocity impact on cryogenic materials,  
International Journal of Impact Engineering, Vol 33, pp. 555-565, (2006)
- 沼田大樹, 安養寺正之, 大谷清伸, 菊池崇将, 小島英則, 孫明宇, 高山和喜  
極低温環境下におけるアルミニウム合金板に対する高速衝突現象に関する実験的研究  
平成 17 年度 衝撃波シンポジウム講演論文集, (2006)
- 安養寺正之, 沼田大樹, 大谷清伸, 菊池崇将, 小島英則, 孫明宇, 高山和喜  
低温環境下における AFRP 板に対する高速衝突特性の実験的研究,  
平成 17 年度衝撃波シンポジウム講演論文集, (2006)
- 菊池 崇将, 沼田 大樹, 大谷 清伸, 孫 明宇  
水中高速飛行体に関する実験的研究,  
平成 17 年度衝撃波シンポジウム講演論文集, (2006)

### 3.6.4 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、限りなくエネルギー変換効率の高いシステムとして、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ます。そして環境の世紀、21世紀にあるべき交通輸送システムを具体的に提案、先導します。

#### (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) ナノバブル技術の医学分野への応用に関する研究
- (4) 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

#### (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、有人化に向けた走行実験を並行して行っている。

- (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、測定部における気流乱れが小さい静粛風洞を建設するための基礎資料を得るために、測定部上流の縮流胴壁面における境界層の遷移に関する研究を行っている。

- (3) ナノバブル技術の医学分野への応用に関する研究

SPG (Shirasu Porous Glass) 膜を使った新しいバブル発生方法を開発し、ナノオーダー（直径約 400nm）のナノバブルの発生に成功した。現在はバブルの滞留時間を長くすることを目標に基礎研究を行っている。また、医学分野での臨床応用を視野に入れ、生体内流動へのナノバブルの応用に関する研究も開始している。

- (4) 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

例えばダイヤモンド面をある程度研磨した表面形状による摩擦抵抗低減効果を明らかにすることを目的として、回転円盤摩擦計測装置を用い、抵抗低減現象を実験的に研究している。ある実験条件を超えると突然抵抗低減現象が現れるという結果が得られており、現在その詳細を組織的に研究している。



(主要論文リスト)

石塚智之, 小濱泰昭, 加藤琢真, 吉岡修哉

U字型、V字型エアロトレイン翼の地面効果特性

日本機械学会論文集 B 編, 第 72 巻, 717 号(2006), 1228-1235 頁.

宋軍, 吉岡修哉, 加藤琢真, 小濱泰昭

車体後端下部の跳ね上げが乗用車の後流構造に与える影響

自動車技術会論文集, 第 37 巻, 5 号(2006), 13-18 頁.

Yoshioka, S. and Alfredsson, P. H.

Control of turbulent boundary layers by uniform wall suction and blowing

R. Govindarajan(Ed.), 6<sup>th</sup> UITAM Symposium on Laminar-Turbulent Transition, Springer, (2006), pp.437-442.

Jun Song, Shuya Yoshioka, Takuma Kato, Yasuaki Kohama

Characteristics of flow behind a Passenger Vehicle

Vehicle Aerodynamics 2006, SP-1991, SAE International(2006), pp.229-306.

### 3.6.5 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）、講師 1 名（白井 敦）

#### (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を数値実験により検証した。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、MPC 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個々の好中球の流動特性を数値的に明らかにした。また、毛細血管を模擬した微小流路を変形しながら流れる好中球の様子を顕微鏡下で観察、記録できるシステムを構築した。モデル実験では、矩形断面をもつ微小流路に設けられた狭窄の形状、とくに狭窄中央における流路最小幅と狭窄曲率半径に着目し、これらが好中球の通過に与える影響を実験的に検証した。以上より、肺毛細血管内の白血球流動が免疫機構に及ぼす影響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をリアルタイムで再現について実験的検証を行った。また、本手法の理論的基礎を確立するための基礎研究として、計測融合シミュレーションの基礎式を導出した。これらの成果により、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)

山口隆平, 島根丈二, 斉藤修一, 平岡紀通, 藤井亀, 早瀬敏幸  
直角分岐管内に流体振動を誘起するはく離高せん断流  
日本機械学会論文集, Vol. 72 No. 713, (2006), pp. 75-80.

早瀬敏幸  
計測とシミュレーションの融合による流れの実現象の再現  
日本応用数理学会誌, Vol. 16 No. 1, (2006), pp. 78-84.

Kenichi Funamoto, Toshiyuki Hayase, Yoshifumi Saijo, Tomoyuki Yambe  
Numerical Study on Variation of Feedback Methods in Ultrasonic-Measurement-Integrated  
Simulation of Blood Flow in the Aneurysmal Aorta  
JSME International Journal Series C, Vol. 49 No. 1, (2006), pp. 144-155.

Kenichi Funamoto, Toshiyuki Hayase, Yoshifumi Saijo, Tomoyuki Yambe  
Fundamental study of transient characteristics of ultrasonic-measurement-integrated  
simulation toward reproduction of unsteady blood flows  
Proceedings of ASME 2006 Summer Bioengineering Conference, (2006), CD-ROM.

Atsushi Shirai, Sunao Masuda, Toshiyuki Hayase  
3-D Numerical Simulation of Flow of a Neutrophil for the Retention Time in a Moderate  
Constriction of a Rectangular Microchannel  
Proceedings of ASME 2006 Summer Bioengineering Conference, (2006), CD-ROM.

Atsushi Shirai, Sunao Masuda, Toshiyuki Hayase  
Numerical simulation of 3-D deformation of a neutrophil in a rectangular microchannel  
Journal of Biomechanics (Abstracts of the 5th World Congress of Biomechanics), Vol. 39 No.  
S1, (2006), S333, CD-ROM.

Satoru Hayashi, Toshiyuki Hayase, Atsushi Shirai, and Masaru Maruyama  
Numerical Simulation of Noninvasive Blood Pressure Measurement  
Journal of Biomechanical Engineering, Transactions of the ASME, Vol. 128 No. 5, (2006), pp.  
680-687.

Lei Liu, Kosuke Inoue, Toshiyuki Hayase, and Makoto Ohta  
Application of Ultrasonic Measurement to PVA-H Tissue-mimicking phantom  
The 2nd Tohoku-NUS Joint Symposium on the Future Nano-medicine and Bioengineering in  
the East Asian Region, Singapore, (2006), pp. 97-98.

Takayuki Yamagata, Toshiyuki Hayase  
Method of Determining Unsteady Blood Flow Rate Condition in  
Ultrasonic-Measurement-Integrated Simulation  
The 2nd Tohoku-NUS Joint Symposium on the Future Nano-medicine and Bioengineering in  
the East Asian Region, Singapore, (2006), pp. 45-46.

### 3.6.6 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）、助手1名（久保田 智広）、技術職員1名（尾崎 卓哉）

#### (研究概要と成果)

(1) 地球温暖化係数が低く、環境に優しい新しいガス分子構造を設計し、高精度シリコン酸化膜エッチングの研究を行っている。CF<sub>3</sub>I/C<sub>2</sub>F<sub>4</sub> 混合ガス系においてエッチングに必要なイオン種とポリマーの堆積に必要なラジカル種を選択的に供給し、50nm レベルの微細加工が実現した。また、現在、NEDO 代替フロンプロジェクトに参画し、半導体デバイスメーカー11社のコンソーシアムである(株)半導体先端テクノロジーズ(Selete)と共同で装置メーカー、ガスメーカーとその実用化に邁進している。現在は次世代デバイスにおける低誘電率膜の加工への適用に推進している。

(2) 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。本年度は産業技術総合研究所と共同で25nm世代以降で主流となるサラウディングゲート縦型MOSトランジスタの検討を行い、製造プロセスを確立した。また、O<sub>2</sub>中性粒子ビームにより300°C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、パルス変調プラズマ中で発生する負イオンを用いて、次世代夢のデバイス・磁気RAM(MRAM)用磁性材料の無損傷・化学反応エッチングを世界で初めて実現し、64Mビット対応のMTJを試作することに成功した。

(3) 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。本年度は実用化に向けてNEDOプロジェクトがスタートし、オンウエハーモニタリングでのワイレスデータ送受信やニューラルネットワークによるデータ解析に関して可能性を実証した。

(4) 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をマスクに7nmの極微細ナノカラムの製作に世界で初めて成功し、新しい量子効果デバイスへの適用を検討している。特に、中性粒子ビームエッチングを用いることで欠陥フリーの量子ナノディスク構造を実現でき、室温での量子効果を確認することに成功した。今後はその構造を用いて単電子トランジスタを実現する。

## (主要論文リスト)

Samukawa, S.

Ultimate Top-down Etching Processes for Future Nanoscale Devices  
Japanese Journal of Applied Physics, Vol.45, No.4A (2006), pp.2395-2407.

Ishikawa, K., Yamada, Y., Nakamura, M., Yamazaki, Y., Yamazaki, S., Ishikawa, Y. and Samukawa, S.

Surface Reactions during Etching of Organic Low-k Films by Plasmas of N<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>  
Journal of Applied Physics, Vol.99 (2006), 083305.

Mukai, T., Hada, H., Tahara, S., Yoda, H. and Samukawa, S.

High-Performance and Damage-Free Magnetic Film Etching Using Pulse-Time Modulated Cl<sub>2</sub> Plasma  
Japanese Journal of Applied Physics, Vol.45, No.6B (2006), pp.5542-5545.

Noda, S., Ozaki, T. and Samukawa, S.

Damage-free MOS Gate Electrode Patterning on Thin HfSiON Film Using Neutral Beam Etching  
Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.A24, No.4 (2006), pp.1414-1420.

Endo, K., Noda, S., Masahara, M., Kubota, T., Ozaki, T., Samukawa, S., Liu, Y., Ishii, K., Ishikawa, Y., Sugimata, E., Matsukawa, T., Takashima, H., Yamauchi, H. and Suzuki, E.

Fabrication of FinFET by Damage-free Neutral Beam Etching Technology  
IEEE Transactions on Electron Devices, Vol.53, No.8 (2006), pp.1826-1833.

Ishikawa, Y., Ishida, T. and Samukawa, S.

Low Damage Atomic Layer Modification of SAM using Neutral Beam Process  
Applied Physics Letters, Vol.89 (2006), 123122.

Ichihashi, Y., Ishikawa, Y., Kato, Y., Shimizu, R., Okigawa, M. and Samukawa, S.

Effects of Thermal Annealing of Restoration of UV Irradiation Damage during Plasma Etching Processes  
Japanese Journal of Applied Physics, Vol.45, No.10B (2006), pp.8370-8373.

Ting, J. H., Su, C. Y., Hung, F. Y., Hsu, C. L. and Samukawa, S.

Effects of Plasma Power and Plasma Sheath on Field Emission Properties of Carbon Nanotubes  
Japanese Journal of Applied Physics, Vol.45, No.10B (2006), pp.8406-8411.

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

Real-time Monitoring of Charge Accumulation during Pulse-Time-Modulated Plasma  
Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.A24, No.6 (2006), pp. 2172-2175.

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

Charging and Coulomb staircase effects in silicon nanodisk structures fabricated by defect-free Cl neutral beam etching process  
Applied Physics Letters, Vol.89 (2006), 233127.

### 3.6.7 実事象融合計算研究分野

#### (研究目的)

本研究分野では、超高速ハイレゾリューション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) 極低温マイクロスラッシュ二相流を用いた次世代超伝導ケーブル用冷却システムの融合研究開発
- (2) 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

#### (構成員)

教授(兼担)1名(大林 茂)、助教授1名(石本 淳)

#### (研究の概要と成果)

- (1) スラッシュ窒素二相流を利用することによる圧力損失の軽減化ならびに熱伝達効率(冷却能)の改善に際しては、可能な限り粒径が小さく均一なスラッシュ粒子を短時間・効率的に生成が可能な極低温マイクロスラッシュ生成システムの開発が必須である。本研究では、加圧過冷却液体窒素流と極低温ヘリウムガス的高速流の衝突により固体窒素の生成とマイクロ微粒化を可能にするマイクロスラッシュ二流体エジェクターノズルを新たに開発した。続いてこの新型二流体ノズルを用いたマイクロスラッシュ生成システムを構成し、基本性能に関する PIV 可視化画像計測を行い極低温二相微粒化流動特性に関する検討を行うとともに CFD 計算結果との比較検討を行った。
- (2) 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た。さらに微粒化ソルバーの改良を行い、自動車ガソリンあるいは液体ロケット用インジェクターノズルの複雑形状に適応しうるソルバーの開発の指針を示した。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の大規模スカラー並列コンピューティングと高速 PC クラスターの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た。

(主要論文リスト)

Ishimoto, J.

Numerical Prediction of Two-Phase MHD Power Generation System Using Cavitating Flow of Electrically Conducting Magnetic Fluid,  
Progress in Multiphase Flow Research, Vol. I, (2006) pp. 249-264.

Ishimoto, J.

CFD Analysis on two phase pipe flow of slush nitrogen  
Advances in Cryogenic Engineering, Vol. 51 (2006) pp. 1017-1024.

Ishimoto, J.

Numerical Prediction of a Two-Phase Fluid Driving System Using Cavitating Flow of Magnetic Fluid,  
International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol. 49, No. 21-22 (2006) pp. 3866-3878.

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

Integrated CFD Approach of the Liquid Atomization Mechanism in an Injector Nozzle,  
Proceedings of the 10th International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems (ICLASS-2006) (2006) [in CD-ROM].

### 3.6.8 複雑動態研究分野（～2006.9.30）

#### （研究目的）

本研究分野では、さまざまな時間依存現象の複雑動態を効果的に探るために、コンピュータを援用したデータ可視化手法の高度化に関する研究開発を推進し、流体融合研究の発展に資することを目的としている。

#### （研究課題）

- (1) データ可視化の分類学と可視化応用設計支援
- (2) 流動特徴抽出とビジュアルデータマイニング
- (3) 計測データとシミュレーションデータの融合可視化
- (4) 3次元拡散テンソル場のテクスチャベース可視化

#### （構成員）

教授1名（藤代 一成）、助手1名（竹島 由里子）

#### （研究の概要と成果）

- (1) データ可視化の分類学と可視化応用設計支援  
可視化技術者がもつ分類学的知識や経験を知識ベース化し、既存のモジュール型可視化ソフトウェアと連動して、ユーザが種々の流動問題に対する可視化応用を容易に設計・実行できるような環境 GADGET/FV (Goal-oriented Application Design Guidance for modular visualization Environment/Flow Visualization)を開発してきた。本システムは、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も採用されている。  
分類学的知識ベースを研究分野間で共有化することによって、流体科学研究の融合化の一助となることが期待されている。
- (2) 流動特徴抽出とビジュアルデータマイニング  
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を効果的に可視化する手法群を開発している。本年度は新たに、位相ボリューム骨格化アルゴリズムの洗練化に加えて、位相骨格木を参照して最適断面を生成する VDM ツールを公開した。  
ボリューム可視化の関連パラメタ値を半自動的に最適化する本手法群は、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」の現状を打破する可能性を秘めている。
- (3) 計測データとシミュレーションデータの融合可視化  
超実時間医療工学研究分野で進められてきたハイブリッド風洞を対象とし、流体計測実写画像に2次元計測融合シミュレーションデータの可視化画像をリアルタイムに重畳表示する技術を開発した。(2)の手法を用いて瞬時の圧力場の微分位相解析を行うことで、流入速度に依存せずに常に渦構造が視認できるような適応的圧力マップを構成している点も特徴的である。  
並列計算により手法の3次元化を果たすことができれば、計測・シミュレーションデータの並置化(juxtaposition)は、e-scienceの中核的な要素技術になり得る可能性を有している。
- (4) 3次元拡散テンソル場のテクスチャベース可視化  
DT(Diffusion-Tensor) MRI から得られる3次元拡散テンソル場を、拡散効果によって滲ませたソリッドホワイトノイズテクスチャをボリュームレンダリングすることで密に可視化する手法である DBT (Diffusion-Based Tractography)を開発し、ヒトの脳の白質領域における神経線維の視覚構造解析を可能にした。  
臨床応用を想定した、GPU利用による高速化と並列GPU計算による大規模化の課題が残されている。



## (主要論文リスト)

- Azuma, S., Fujishiro, I. and Horii, H.  
Hierarchical Causality Explorer: Making complementary use of 2D/3D visualizations  
Proc. Visualization and Data Analysis 2006 (2006), SPIE, Vol.6060, No.60600H.
- Muraki, S., Fujishiro, I., Suzuki, Y. and Takeshima, Y.  
Diffusion-Based Tractography: Visualizing dense white matter connectivity from  
3D tensor fields  
Proc. Eurographics/IEEE International Workshop on Volume Graphics 2006 (2006),  
pp.119-126, p.146 (Color plate).
- 竹島由里子, 高橋成雄, 藤代一成  
位相的ボリューム骨格化アルゴリズムの改良  
情報処理学会論文誌, 第 47 巻, 1 号 (2006), 250-261 頁
- 藤代一成  
ボリュームグラフィックス研究の最前線  
日本医用画像工学会誌, 第 24 巻, 2 号 (2006), 82-87 頁
- 森 悠紀, 高橋成雄, 五十嵐健夫, 竹島由里子, 藤代一成  
ボリュームデータの位相構造に基づく自動断面生成  
画像電子学会誌, 第 35 巻, 4 号 (2006), 252-260 頁
- 乃万 司, 藤代一成, 斎藤隆文  
新時代の CG エンジニア向けテキストとその思想  
図学研究(日本図学会誌), 第 40 巻, 3 号 (2006), 27-28 頁
- Fujishiro, I. (Ed.)  
Proceedings of Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration  
Institute of Fluid Science, Tohoku University (2006).
- Spagnuolo, M., Belyaev, A., Suzuki, H., Fujishiro, I. and Falcidieno, B. (Eds.)  
Proceedings of IEEE International Conference on Shape Modeling and Applications 2006  
IEEE Computer Society Press (2006).
- Falcidieno, B., Thalmann, D. and Fujishiro, I. (Eds.)  
Proceedings of First International Workshop on Shapes and Semantics  
AIM@SHAPE (2006).
- 西田友是, 近藤邦雄, 藤代一成 (監修)  
画像電子学会編, ビジュアルコンピューティング —3 次元 CG による画像合成—  
東京電機大学出版会 (2006)
- 藤代一成, 堀井秀之  
社会技術の設計方法-問題の分析  
安全安心のための社会技術(堀井秀之編), 東京大学出版会 (2006),  
第 3 章, 第2節 (110-125 頁)



### 3.7 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、歴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 NEC SX-5 と SGI Origin2000 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 NEC SX-8 と SGI Altix3700/Prism 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。

#### 3.7.1 終了プロジェクト課題

平成18年度に終了したプロジェクト課題の概要と成果は下記のとおりである。

区分：一般

研究代表者： 西山 秀哉

プロジェクト課題：微小放電部内のマイクロ・ナノ粒子流動シミュレーション

期間：2006.5－2007.3

概要と成果：

近年、ポリエチレンテレフタレート (PET) チューブのプラズマ CVD による内部コーティングは、多くの注目を集めている。しかし、管径が小さくなるとラジカルの急激な密度変化で、薄膜の一樣性に問題が生じる。本研究では、PIC/MC (Particle-in-Cell/Monte Carlo) 法により、上記のような細管内プラズマの数値シミュレーションを行い、その放電特性と生成されるナノ粒子の影響を調べることを目的としている。本研究では、通常サイズのプラズマと全く異なる、細管内マイクロプラズマの生成機構を初めて示した。また、放電を維持するために必要な電圧の管径依存性を調査した。これらの成果は、Europhysics Letters、Physics Letters A に掲載、あるいは投稿されている。

区分：一般

研究代表者： 圓山 重直

プロジェクト課題：大規模複雑系におけるふく射伝熱現象に関する研究

期間：2006.6－2007.3

概要と成果：

ふく射エネルギー伝播と流体力学は複雑に相互作用するものであり、自然界のほとんどの現象を再現するためには、それぞれの現象を同時に解かなければならない。本研究では、燃焼器や火災などといった高温場における伝熱現象を解明するため、乱流とふく射の複合シミュレーションを行ってきた。乱流のシミュレーションにはLarge Eddy Simulationを採用し、ふく射伝熱計算においては本研究グループで開発してきた「光線放射モデルによるふく射要素法 (REM2: Radiation Element Method by Ray Emission Model)」および「離散方位ふく射要素法 (DOREM: Discrete Ordinates Radiation Element Method) を用いることにより、非灰色計算の負荷を低減させた。

より現実的な3次元の複合伝熱シミュレーションコードを行うことにより、非灰色ふく射伝熱現象と乱流現象の相互作用による影響を解明した。

区分：一般

研究代表者： 小林 秀昭

プロジェクト課題：壁面噴射場と斜め衝撃波の干渉現象に関する数値解析

期間：2006.8－2007.3

概要と成果：

斜め衝撃波と壁面噴射場の干渉現象に関する数値シミュレーションを行い、実験により観測された現象を説明できる数値計算結果を得た。実験条件を模擬した数値計算では、計算結果が定量的に実験結果と一致していることを確認した。その後、実験を行うことが困難な衝撃波入射位置に対する条件に計算を拡張した。本数値計算により実験では計測困難な噴射口の下流側再循環流における滞在時間の算出に成功し、衝撃波が噴射口の下流側に入射したとき、滞在時間が急拡大していることを証明した。すなわち、衝撃波入射による噴射口下流側の再循環領域の拡大が、従来観測されなかった保炎の重要なメカニズムであることを明らかにした。

区分：共同

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：2005.11－2006.4

共同研究者：渡辺 豊 (東北大学大学院工学研究科 技術社会システム専攻・助教授)

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。このために、割れ発生位置特定のための過渡的電流・電位変動の3次元分布の数値解析コード(順解析)に基づいて、実験的にえられる電気化学的過渡信号から局部的過渡的アノード事象の位置と規模を推定する逆問題解析コードを開発した。さらに、応力腐食割れ試験下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と規模を推定した。今後、十分な推定精度を得るために応力腐食割れのアノード事象のモデルの高精度化が必要である。

区分：共同

研究代表者： 高木 敏行

プロジェクト課題：歪みを含んだ磁性体の角度分解動的磁化過程シミュレーション

期間：2006.9–2007.2

共同研究者：山田 興治 (埼玉大学工学部・教授)

山口 克彦 (福島大学共生システム理工学類・助教授)

概要と成果：

本研究では刃状転位を含んだ多角形磁気クラスターに対してモンテカルロ法による動的磁化過程シミュレーションを行い、印加磁場と転位の方向によって生じる磁化過程の違いを検証することができた。計算結果からは印加磁場の増大に対してクラスター周囲のスピンはスムーズに応答するのに対して刃状転位付近のスピンはトラップされて動きにくい状態であること、磁場に対する刃状転位の向きにより多磁区状態の反転に違いが現れ磁化過程に差を生じさせていることが示された。磁気的非破壊検査では角度分解バルクハウゼンノイズ測定などにより鉄鋼材料の応力集中箇所における動的磁化過程に異方性が現れることが知られており、本シミュレーションにより定量的な解析の可能性が開けてきた。今後は実用的な解析法となるように具体的な実験結果との対応を比較して転位の状態と磁化過程のデータベースを作っていきたいと考えている。

区分：特定

研究代表者： 中橋 和博 (計算複雑流動研究分野(兼)／工学研究科 航空宇宙工学専攻・教授)

プロジェクト課題：直交格子 CFD による大規模並列計算法の研究

期間：2006.6–2007.3

共同研究者：櫻井 悠太 (工学研究科 航空宇宙工学専攻・M2)

高橋 俊 (工学研究科 航空宇宙工学専攻・D1)

概要と成果：

計算機の今後の更なる高性能化を念頭に、汎用性と融通性を高めるとともに高精度を目指した計算法に関する研究である。そのためのアプローチとして、直交高密度格子のブロックを計算領域内に配置する Building-Cube 法を開発し、その高い並列効率を確認した。二次元翼型に翼幅方向の計算領域も追加した 3 次元計算を実行し、前縁近傍での境界層遷移過程捕獲の可能性を示した。また、二次元翼型周りの低レイノルズ数非定常流れの直接計算を行い、剥離により生成した渦の後縁での挙動を詳しく解析し、後縁ノイズの生成メカニズムについてのフィードバックメカニズムの存在を示唆した。

区分：特定

研究代表者： 山本 悟 (融合流体情報学研究分野(兼)／情報科学研究科 情報基礎科学専攻・教授)

プロジェクト課題：数値タービンの超並列計算と三次元動画の作成

期間：2006.7－2007.3

共同研究者：笹尾 泰洋 (情報科学研究科 情報基礎科学専攻・助手)

佐藤 昭一郎 (情報科学研究科 情報基礎科学専攻・M2)

中嶋 誠 (工学研究科 航空宇宙工学専攻・M1)

概要と成果：

蒸気タービンの多段静動翼列流れ解析コードの並列アルゴリズムとして、パイプライン LU-SGS スキームを新たに提案して、その効果について検証した。その結果、パイプライン LU-SGS スキームを4 CPU に分割して計算するのが最も効率的である（ほぼ4倍速化）ことがわかった。しかしながら、超並列計算コードの開発がまだ初年度ということもあり、実際の超並列計算の実施にまでには至らなかった。参考までに、情報シナジーセンターの SX-7 では、全周計算ではないものの、ベクトル化率は、94%から約97%に向上し、これに伴うパラレル化率も、76%から98%へと大幅に向上させることができ、最終的に計算時間を約4分の1に短縮することに成功している。今後の課題として、改めて超並列計算の実現に向けて計算コードのチューニングを行う予定である。

### 3.7.2 継続・進行プロジェクト課題

平成18年度末現在、継続・進行中のプロジェクト課題一覧を下票に示す。

区分	研究代表者	プロジェクト課題	開始	終了
計画	井上 督	流体騒音発生機構の解明と制御	2005.11	2008.10
計画	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	大林 茂	MODE-CD (Multi-Objective Design Exploration based on Cyclic Discovery)	2006.4	2008.3
一般	井上 督	非圧縮性三次元円柱後流のトポロジー	2005.11	2007.10
一般	小原 拓	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	2005.11	2007.10
一般	早瀬 敏幸	超音波計測と数値解析を融合した血流構造の解析	2005.11	2007.10
一般	早瀬 敏幸	ハイブリッド風洞による非定常流れ現象の再現	2005.11	2007.10
一般	早瀬 敏幸	超音波計測融合血流シミュレーションシステムの開発	2005.11	2007.10
一般	早瀬 敏幸	正方形管路内乱流の計測融合シミュレーション	2005.11	2007.10
一般	米村 茂	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	2005.11	2007.10
一般	井小萩 利明	複雑気液二相流動場の非定常解析	2005.12	2007.11
一般	早瀬 敏幸	脈診の数値シミュレーション	2006.8	2008.7
一般	小原 拓	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	2006.11	2007.10
共同	小林 秀昭	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	2005.11	2007.10
共同	大林 茂	波の干渉を利用した複葉サイレント超音速機の研究	2006.9	2008.3
共同	大林 茂	High Fidelity Simulation and Design of Complex Aircraft Geometries on Large Scale Computing Environment	2006.10	2008.9
共同	内一 哲哉	応力腐食割れ素過程観測の逆問題解析	2006.11	2007.4
共同	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	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	2007.5
共同	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
特定	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
若手	伊賀 由佳	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	2005.11	2007.10
若手	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

### 3.8 論文発表

	14年	15年	16年	17年	18年
オリジナル論文*1 (英文)	169	147	157	168	193
オリジナル論文(和文)	34	26	18	24	26
国際会議での発表*2	91	100	120	102	117
国内会議での発表	142	151	144	142	138
合計	436	424	439	436	474

\*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。



## 4. 研究交流

### 4.1 国際交流

#### 4.1.1 国際会議等の主催

平成18年度に流体科学研究所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 18. 6. 12～13	3rd International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration	藤代 一成	51名
平 18. 6. 14～16	IEEE International Conference on Shape Modeling and Applications 2006	藤代 一成	76名
平 18. 6. 17～17	1st International Workshop on Shapes and Semantics	藤代 一成	30名
平 18. 9. 21～23	3rd International Symposium on Intelligent Artifacts and Bio-systems (3rd INABIO)	高木 敏行	129名
平 18. 11. 7～9	3rd International Conference on Flow Dynamics	圓山 重直	229名
平 18. 12. 12～14	International Workshop on Multidisciplinary Design Exploration in Okinawa 2006	大林 茂	40名
平 19. 1. 10～13	4th International Workshop on Complex Systems	徳山 道夫	22名
平 19. 3. 5～8	4th International Conference on Evolutionary Multi-Criterion Optimization (EMO2007)	大林 茂	115名
平 19. 3. 13～16	International Workshop on Boundary Layer Transition	小濱 泰昭	70名

#### 4.1.2 国際会議等への参加

	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
国外開催	83	48	42	52	97
国内開催	28	35	38	68	97
合計	111	83	80	120	194

#### 4.1.3 国際共同研究

	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
件数	50	60	52	57	62

#### 4.2 国内交流

	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
民間等との共同研究*1	17	22	21	24	26
受託研究*2	9	5	9	10	17
奨学寄付金*3	24	19	25	26	36
個別共同研究*4	42	41	41	92	69
合計	92	87	96	152	148

- \*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付金事務取扱要項による寄付金。
- \*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

	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
<b>5.1 運営交付金</b>	3,247	2,868	1,826	1,812	1,867
5.1.1 人件費	626	854	526	642	604
5.1.2 運営費	2,621	2,014	1,300	1,170	1,263
<b>5.2 外部資金</b>	690	867	772	582	556
5.2.1 科学研究費	366	325	248	124	122
5.2.2 受託研究費	218	236	157	122	104
5.2.3 共同研究費	80	91	70	83	78
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
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費助成金	-	-	20	15	12
5.2.8 奨学寄付金	26	45	52	54	52

(単位：百万円)  
(間接経費除く)

## 5.2.1 科学研究費

	14年度		15年度		16年度		17年度		18年度	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
特別推進研究 (COE)	1	250,000	1	219,700	1	140,000		-		-
基盤研究(S)	1	32,600	1	11,000	1	15,000	1	5,300		-
基盤研究(A)	2	13,700	1	7,800	1	14,600	2	31,800	3	37,900
基盤研究(B)	10	44,000	9	52,400	7	38,600	5	29,800	6	33,400
基盤研究(C)	7	9,600	7	8,800	7	10,136	3	4,200	4	3,670
萌芽的研究	2	2,600	5	8,500	4	6,500	5	6,600	5	8,800
奨励研究(A)		-		-		-		-		-
若手研究(A)		-		-		-	2	20,700	2	13,100
若手研究(B)	6	8,500	7	10,900	7	9,737	9	14,400	10	16,500
特別研究員奨励費	6	5,200	7	6,300	13	13,067	12	11,400	10	8,915
合計	35	366,200	38	325,400	41	247,640	39	124,200	40	122,285

(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18年度 交付金額	採択年度
基盤(A)	大林 茂	サイレント超音速飛行実現のための実験・計算融合研究	10,270	平15
	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	13,910	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—	25,090	平18
基盤(B)	井上 督	流体騒音発生機構の基盤的研究—複雑場への展開と制御法の開発—	3,400	平16
	小林 秀昭	高温・高圧・高濃度水蒸気雰囲気における乱流燃焼メカニズムの研究	4,300	平17
	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	6,700	平18
	大平 勝秀	スラッシュ窒素の強制対流熱伝達特性に関する研究	5,300	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	8,100	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	5,600	平18
基盤(C)	佐藤 岳彦	生体適合プラズマ流の機能性ラジカル選択的輸送による滅菌機構	900	平17
	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	900	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	1,500	平18
	藤代 一成	「グラフィックスの新地平へのブレークスルー」に関する企画調査	370	平18
萌芽	早瀬 敏幸	計測融合シミュレーションの理論的枠組みの構築	700	平17
	丸田 薫	電場印加による吸着制御を利用した触媒反応の活性化	1,500	平17
	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	1,200	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	2,600	平18
	伊藤 高敏	CO <sub>2</sub> 地中固定のための人工バリアー	2,800	平18

研究種目	代表者	研究課題	平成18年度 交付金額	採択年度
若手(A)	石本 淳	極低温マイクロスラッシュ二相流を用いた超伝導冷却システムの開発	9,750	平17
	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	7,280	平18
若手(B)	伊賀 由佳	極低温キャビテーション流れの数値解析モデルの開発	1,200	平17
	白井 敦	毛細血管網における血球の変形・流動特性の微小管路を用いた実験的研究	1,700	平17
	徳増 崇	PEFC 電極触媒表面での解離吸着現象に関する量子・分子動力的解析	1,600	平17
	畠山 望	翼型まわりの流れから発生する解離周波数騒音の数値的研究	1,300	平17
	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
	大上 泰寛	高温・高圧におけるCO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O希釈層流予混合火炎の燃焼メカニズムの解明	1,300	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	2,000	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	1,900	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	2,600	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	2,200	平18
特別研究 員奨励費	遠藤 久	可視化電磁非破壊評価に関する研究	1,100	平16
	横森 剛	マイクロコンバスタ内の振動燃焼を利用した超小型圧電素子発電デバイスの開発	1,100	平16
	竹野 貴法	多機能ダイヤモンドライクナノコンポジット薄膜センサに関する研究	900	平16
	船本 健一	数値解析と超音波計測を融合した血流構造の解析	900	平17
	櫻井 篤	大規模複雑系におけるふく射電熱現象に関する研究	900	平17
	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	1,000	平18
	林 一夫	ポリシリコン薄膜の残留応力および機械的特性の評価	500	平16

研究種目	代表者	研究課題	平成 18 年度 交付金額	採択年度
特別研究 員奨励費	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	1,200	平 17
	野澤 正和	加圧超流動ヘリウム中のサブクール膜沸騰熱流動状態の解明	415	平 17
	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	900	平 18
計			137,585	

(2) 採択率

	14 年度	15 年度	16 年度	17 年度	18 年度
申請件数	60	51	53	64	68
採択件数	29	31	28	27	29
採択率	48 %	61 %	53 %	42 %	43%

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	財団法人電力中央研究所	高木 敏行	Type-IV 損傷に対する電磁非破壊評価法の開発	5,980
受託研究	三菱重工業(株)	大平 勝秀	スラッシュ窒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) 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	5,841
受託研究	財団法人日本宇宙フォーラム	小林 秀昭	高圧環境下の液滴燃焼における対流速変動効果に関する研究	1,956
受託研究	(独) 科学技術振興機構	佐藤 岳彦	大気圧プラズマ流によるカテーテル滅菌装置の開発	2,000
受託研究	文部科学省	寒川 誠二	ナノテクノロジーを活用した新しい原理のデバイス開発	27,000
受託研究	(株) 半導体先端テクノロジーズ	寒川 誠二	新規フロン代替物質を使用したエッチング性能評価	8,998
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	高経年化対策強化基盤整備事業	2,525
受託研究	(株) インテリジェント・コスモス研究機構	高木 敏行	高経年化対策強化基盤整備事業	6,999
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	4,449
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	78,000
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) 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	液体水素漏洩・蒸発過程の数値解析モデルの適用性検討	2,101
受託研究	(社) 日本航空宇宙学会	大林 茂	衝撃波を相殺する複葉型超音速翼の空力設計における実験・計算融合研究	1,300
受託研究	(社) 日本航空宇宙学会	鄭 信圭	複葉サイレント超音速機の離着陸時の飛行安定性に関する調査	1,315
受託研究	(独) 医薬基盤研究所	高木 敏行	励磁用マルチコイルの製作と評価培養細胞システムの開発	17,011
計				181,475



## 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	積水化学工業(株)	寒川 誠二	大気圧プラズマにおけるUV及びチャージダメージに関する研究	2,497
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	6,134
民間共同	(株)本田技術研究所	丸田 薫	熱及び物質伝達の促進	18,113
民間共同	昭和電工(株)	寒川 誠二	F2ガスを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	1,650
民間共同	沖電気工業(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	1,000
民間共同	日本電気(株)	寒川 誠二	磁性薄膜のRIEの研究	3,000
民間共同	日本海洋掘削(株)	井小萩 利明	レーザ掘削システムの開発	20,000
民間共同	ファブソリューション(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	1,000
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	2,500
民間共同	本田技術研究所	西山 秀哉	高機能空気プラズマトーチの研究	2,750
民間共同	本田技術研究所	徳増 崇	二輪燃料電池車用水素貯蔵合金タンクの研究開発	1,100
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の開発	2,000
民間共同	(独)宇宙航空研究開発機構	大林 茂	CFDによる大気局所シミュレーションコードの開発	1,000
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	2,000
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	110
民間共同	トヨタ自動車(株)	小濱 泰昭	ミラー・ボデーからの笛吹音発生メカニズムの解明	6,000

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
民間共同	沖電気工業(株) 半 導体事業グループ	寒川 誠二	プラズマダメージ現象の機構解明に関する研究	550
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	4,000
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	4,530
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) 東芝	大林 茂	蒸気タービン翼列の多目的最適化	500
民間共同	(株) ケーヒン	石本 淳	ガソリンインジェクタの噴霧シミュレ ーションに関する研究	3,000
民間共同	三井金属鉱業(株)	米村 茂	ターゲットのエロージョン形状のシミ ュレーションによる解析	1,000
民間共同	トーヨーエイテック (株)	佐藤 岳彦	細管内壁の滅菌システム開発	1,100
民間共同	トーヨーエイテック (株)	佐藤 岳彦	滅菌ガス生成に関する研究	1,100
計				90,034

#### 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	18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	183,370	平成15年

#### 5.2.5 重点研究国際協力事業費

・文部科学省

（単位：千円）

事業名	氏名	研究課題	18年度 交付金額	採択年度
重点研究国際協力事業	裘 進浩	生体・構造保全のための知的材料システム	4,986	平成15年

#### 5.2.6 産業技術研究助成事業費助成金

・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	18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	12,359	平成16年

#### 5.2.7 奨学寄附金の受入

(株) ケーヒン	財団法人 岩谷直治記念財団	(財) 東電記念科学技術研究所
SRI 研究開発 (株) 情報研究部	大同工業 (株) 二輪事業部	(株) アドテックプラズマテクノロジー
アドバンスソフト (株)	(株) 島津製作所	(財) 青葉工学振興会
(株) ケーヒン栃木開発センター	NPO 法人環境親和学研究所	三井金属鉱業 (株)
ジオテクノス (株)	(株) カネカ 医療機器事業部	日揮(株) 技術開発本部技術業務部
(株) 半導体理工学研究センター	小松エレクトロニクス(株)	地熱エンジニアリング (株)
東京エレクトロン九州 (株)	ソニックス (株)	(財) 機器研究会
横浜ゴム(株) タイヤ技術研究開発部	(株) 本田技術研究所二輪開発センター	ロード・ファー・イースト・インコーポレイテッド日本支社
アイシン高丘 (株)	住友軽金属工業 (株)	

計 51,888 千円



## 6. 受賞等

氏名	受賞名(機関・団体)	受賞対象の研究	受賞年月日
小林秀昭, 大上泰寛	日本機械学会賞 (論文)	Effects of Turbulence on Flame Structure and NOx Emission of Turbulent Jet Non-premixed Flames in High-Temperature Air Combustion, JSME International Journal Ser.B, Vol.48-2, (2005), pp. 286-292.	H18.4.7
伊賀由佳	日本機械学会奨励賞 (研究)	実事象再現化を重視した数値解析モデルによるキャビテーション不安定現象の解明とその抑制の研究	H18.4.7
大沼盛	平成 18 年度 科学技術分野の文部 科学大臣表彰創意工夫 功労者賞	音を可視化するためのコンピュータソフトの考案	H18.4.17
伊藤憲男	平成 18 年度 科学技術分野の文部 科学大臣表彰創意工夫 功労者賞	新幹線騒音防止実験模擬テストモデル製作法の考案	H18.4.17
高山和喜 (名誉教授)	レオナルド・ダ・ビンチ賞	流れの可視化分野における研究	H18.9.13
西山秀哉, 高奈秀匡	溶接アーク物理研究賞 ((社)溶接学会)	固液共存層を考慮した統合モデルによるアーク溶融システムの最適化	H18.10.31
伊藤英寛 (名誉教授)	平成 18 年度 文化功労者	「管摩擦抵抗法則」に関する研究	H18.11.6
竹島由里子, 藤代一成	The Most Cited Paper Award (2004-2006), The Journal Graphical Models, Elsevier	Topological volume skeletonization and its application to transfer function design, Graphical Models, Vol.66-1, (2004), pp.24-49.	H19.1.24
石川寧, 市橋由成, 寒川誠二	応用物理学会講演奨励賞	プラズマ誘起欠陥の生成および抑制・回復に関する研究	H19.3.27



## 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 工学	教授 圓山重直	助教授 丸田 薫
		教授 西山秀哉	助教授 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 助教授 米村 茂 助教授 徳増 崇
	航空宇宙工学	教授 小林秀昭	
		教授 大平勝秀	
	バイオロボティクス	教授 小濱泰昭	講師 加藤琢真
		教授 裘 進浩	
		教授 高木敏行	助教授 内一哲哉
		教授 早瀬敏幸	講師 白井 敦
			助教授 太田 信
	環境科学	環境科学	教授 林 一夫
情報科学	システム情報科学	教授 大林 茂	
	応用情報科学	教授 藤代一成	助教授 石本 淳

## 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
	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
	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
	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
	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
	シミュレーション科学セミナー	小濱泰昭、加藤琢真
	スペーステクノロジーセミナー	小林秀昭、大平勝秀、徳増崇
	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
	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
	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、藤代一成
	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
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
	地殻エネルギー環境学特論	林一夫
情報科学	融合流体情報学	大林茂
	流動システム情報学	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。

	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
<b>7.3.1 大学院学生・研究生</b>					
大学院前期課程	96	93	94	98	102
大学院後期課程	33	39	37	30	36
研究生	2	2	1	9	10
合計	131	134	132	137	148
<b>7.3.2 研究員</b>					
JSPS 特別研究員 (PD)	—	1	2	3	2
JSPS 特別研究員 (DC)	—	1	5	7	4
JSPS 外国人特別研究員	—	5	6	3	3
合計	—	7	13	13	9
<b>7.3.3 RA・TA</b>					
RA (流体科学研究所)	4	4	0	3	1
RA (21世紀COE)	—	8	12	11	11
TA (21世紀COE)	—	13	10	7	7
合計	4	25	22	21	19

## 7.3.4 修士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
<b>工学研究科 機械システムデザイン工学専攻</b>		
冷却プローブによる生体の伝熱制御に関する研究	武田 洋樹	圓山 重直
ナノ粒子によるふく射エネルギー伝播制御に関する研究	中居 裕貴	圓山 重直
熱再生式マイクロコンバスタの燃焼特性に関する実験および数値的研究	相墨 智	丸田 薫
DC-RF ハイブリッドプラズマ流動システムの熱流動構造と飛行粒子特性	小野寺 正樹	西山 秀哉
反応性ラジカルを含む非平衡空気プラズマ流の熱流動解析	新倉 将太	西山 秀哉
大気圧非平衡プラズマ流による機能性ラジカル輸送と滅菌	古屋 修	西山 秀哉
有限長円柱まわりの流れ場	櫻木 祥	井上 督
複数物体まわりの流れから発生する音波の数値解析	鈴木 裕二	井上 督
翼形のシートキャビテーション流れにおける気泡挙動に関する数値解析	神谷 智之	井小萩 利明
翼列のキャビテーションサージ特性に関する数値解析	川井 啓	井小萩 利明
インデューサに発生する旋回キャビテーションに及ぼす熱力学的効果	笹尾 好史	井小萩 利明
<b>工学研究科 ナノメカニクス専攻</b>		
剛体球流体における相変化の分子動力学シミュレーションによる研究	小平 絵里	徳山 道夫

Molecular-Dynamics Simulations of Supercooled Liquids in Binary Metallic Alloys (二成分合金における過冷却液体の分子動力学シミュレーション)	鳴海 孝之	徳山 道夫
共鳴電荷交換を考慮したイオン分子衝突モデルの構築およびその応用	大石 壮一郎	西山 秀哉
中性粒子ビームによるカーボンナノチューブ表面改質に関する研究	奥村 啓樹	寒川 誠二
バイオテンプレート極限加工によるナノカラム構造の作製とトランジスタへの応用に関する研究	斉藤 卓	寒川 誠二
脂質二重膜の輸送特性に関する分子動力学的研究	中野 雄大	小原 拓

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
-------	-------	--------

**工学研究科 バイオロボティクス専攻**

微小流路における血球の変形・流動観察システムの開発	朝比奈 翔	早瀬 敏幸
3次元羽ばたき運動における翼平面形状に関する実験的研究	伊藤 匠	早瀬 敏幸
乱流場の計測融合シミュレーションに関する理論的研究	今川 健太郎	早瀬 敏幸
傾斜遠心顕微鏡による皮膜基板上の赤血球の摩擦特性計測	神取 孝司	早瀬 敏幸
脈診の数値モデル構築のための基礎的研究	鳴海 賢太郎	早瀬 敏幸
脳動脈瘤内の血流構造に関する研究	村上 洋紀	早瀬 敏幸
薄膜センサ材としての Me-C:H 膜の電気磁気的特性の評価	星 悠太郎	高木 敏行
気相合成ダイヤモンド膜における低摩擦摺動現象の環境依存性評価	吉田 直樹	高木 敏行
構造健全性モニタリングのための電磁超音波・渦電流複合センサの開発	鈴木 研一郎	内一 哲哉
磁性構造材料の電磁現象に基づく材質と劣化の非破壊評価	松川 淳	内一 哲哉

**工学研究科 航空宇宙工学専攻**

超音速流における衝撃波と干渉する噴流場の PTV 計測に関する研究	佐藤 直樹	小林 秀昭
Ekman 境界層の複雑流れ構造に関する研究	木村 直子	小濱 泰昭
地面効果機における前後対称翼型特性に関する研究	木山 英雄	小濱 泰昭
滑面に一様微細凹みを有するダイヤモンド面の滑り特性に関する研究	曹 暉	小濱 泰昭
鉄道先頭車両の横風特性に関する研究	高崎 孝	小濱 泰昭
加速円柱の抗力特性に関する研究	永江 聡美	小濱 泰昭
U ターン型消音器内から生じる空力騒音と流動特性の相関に関する研究	本田 真二	小濱 泰昭
スラッシュ窒素の管内強制対流熱伝達特性に関する実験的研究	倉 登志男	大平 勝秀
スラッシュ窒素の管内流動特性に関する実験的研究	小泉 憲裕	大平 勝秀
Ho:YAG レーザー誘起水中衝撃波の医療応用に関する研究	大木 友博	井小萩 利明

**情報科学研究科 システム情報科学専攻**

リフティングボディ型再突入機形状の最適化による遷音速特性の改善	鈴木 邦広	大林 茂
非定常流れ場に対するデータマイニング手法の構築	柴崎 剛志	大林 茂
A Data Mining Approach to Practical Multi-Objective Optimization Problems (実用多目的最適化問題に対するデータマイニングを用いた計算手法)	Lim Jin Ne	大林 成

### 7.3.5 博士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
<b>工学研究科 機械システムデザイン工学専攻</b>		
Experimental Study of Impact-Generated High Speed Liquid Jet (衝突により発生する高速液体ジェットに関する実験的研究)	Anirut Matthujak	井小萩 利明
Radiation Element Method for Nano-Mega Scale Radiative Heat Transfer (ふく射要素法を用いたナノ・メガスケールふく射伝熱現象に関する研究)	櫻井 篤	圓山 重直
<b>工学研究科 バイオロボティクス専攻</b>		
液体を入れた積層複合殻の振動現象に関する研究	岡崎 勝利	高木 敏行
センサ・デバイス応用のための金属を含むダイヤモンドライクカーボン膜に関する研究	竹野 貴法	高木 敏行
Development of Ultrasonic-Measurement-Integrated Simulation of Real Blood Flows for Diagnosis of Circulatory Diseases (循環器病の診断のための超音波計測融合血流シミュレーションの開発)	船本 健一	早瀬 敏幸
<b>工学研究科 航空宇宙工学専攻</b>		
Low-Drag Low-Boom Characteristics of Supersonic Aircraft Flying in Formation (編隊飛行する超音速航空機の低抵抗および低ブーム特性)	後藤 悠一郎	小濱 泰昭
Control of Passenger Vehicle's Aerodynamic Characteristics by Varying Rear Configuration (乗用車後尾形状による空気力学特性の制御に関する研究)	宋 軍	小濱 泰昭
Experimental Study of Shock Wave Generation and Propagation in Liquids (液体中衝撃波の発生と伝播に関する実験的研究)	Ardian Gojani	井小萩 利明
<b>工学研究科 地球工学専攻</b>		
システム理論を応用した平面応力問題の近似計算法の研究	江口 吉象	林 一夫
<b>情報科学研究科 システム情報科学専攻</b>		
Research of evaluation system of an oscillating wing considering the fluid-structure interaction (流体構造連成を考慮した振動翼性能評価システムの研究)	清水 絵里子	大林 茂

## 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	林 一夫、徳山道夫、寒川誠二 早瀬敏幸、佐藤岳彦
	物理学 C	白井 敦
基礎ゼミ	電気と磁石に応答する流れ	西山秀哉、高奈秀匡
	ロケットを作って飛ばしてみよう	圓山重直、小宮敦樹
工学部共通	サイバーワールドの世界	藤代一成、竹島由里子
	数学物理学演習 II	徳増 崇
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
	システムダイナミクス I	裘 進浩
	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・航空実験 I	小林秀昭、大上泰寛
機械知能・航空研修 I	全教員	
機械知能・航空研修 II	全教員	
卒業研究	全教員	

## 7.5 社会教育

平成 18 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）
- 「ペットボトルロケット教室」  
平成 18 年 7 月 16 日（日）  
場 所：宮城県利府町・利府葉山ガーデンズポート  
参加者：50 名（小学校低学年）
- 韓国科学アカデミー釜山高校及び宮城一女高との国際交流  
平成 18 年 8 月 7 日（月）～11 日（金）  
場 所：東北大学流体科学研究所・21 世紀 COE 棟 3 階セミナー室  
参加者：10 名（韓国釜山高校生 3 名・宮一女高生 7 名）
- みやぎ県民大学 大学開放講座「流れを科学する」  
平成 18 年 9 月 1 日（金）～29 日（金）  
場 所：東北大学流体科学研究所・21 世紀 COE 棟 3 階セミナー室  
参加者：38 名（市民全般）
- 日本航空宇宙学会北部支部「第 13 回科学講演会」  
平成 18 年 9 月 3 日（日）  
場 所：仙台市科学館  
参加者：440 名（小学生 232 名・大人 208 名）



# 参 考 資 料

(平成 18 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）：2000.1 ～

学会名：日本機械学会東北支部

参加した委員会等の名称と役割：商議員

期間（年）：2003.4 ～ 2007.3

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）：2005.4 ～ 2007.7

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：表彰部会委員

期間（年）：2005.4 ～ 2007.3

学会名：日本機械学会東北支部

参加した委員会等の名称と役割：幹事会委員

期間（年）：2005.4 ～ 2007.3

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：運営委員

期間（年）：2005.4 ～2007.3

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）：2005.11 ～

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）：2006.4 ～

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）：2006.4 ～ 2007.3

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

##### 圓山 重直

学会名：日本伝熱学会

参加した委員会等の名称と役割：理事

期間（年）：2002.6 ～ 2006.5

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）：2005.4 ～ 2007.3

##### 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：燃焼夏の学校 幹事

期間（年）：2000.4 ～

学会名：日本伝熱学会

参加した委員会等の名称と役割：評議員

期間（年）：2003.4 ～

学会名：日本伝熱学会

参加した委員会等の名称と役割：東北支部 幹事

期間（年）：2003.4 ～

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：日本機械学会第84期 産業・化学機械と安全部門 代議員

期間（年）：2006.4 ～ 2007.3

学会名：日本機会学会

参加した委員会等の名称と役割：日本機械学会第84期 交通・物流部門 代議員

期間（年）：2006.4 ～ 2007.3

### 小宮 敦樹

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）：2004.4 ～

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）：2005.3 ～

### 極低温流研究分野（Cryogenic Flow Laboratory）

### 大平 勝秀

学会名：日本機械学会宇宙工学部門

参加した委員会等の名称と役割：運営委員 代議員

期間（年）：2000.4 ～

学会名：低温工学協会

参加した委員会等の名称と役割：東北・北海道支部 委員

期間（年）：2005.4 ～

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）：2006.7 ～

## 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）：2005.4 ～ 2008.10

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：東北支部長

期間（年）：2006.4 ～ 2007.3

**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）：2004.10 ～

## 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パワーシステムに関する  
研究委員会委員

期間（年）：2002.4 ～ 2009.3

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）：2004.7 ～ 2007.6

学会名：日本機械学会流体工学部門技術委員会

参加した委員会等の名称と役割：学術表彰部会委員

期間（年）：2005.4 ～ 2007.3

学会名：日本機械学会流体工学部門複雑流体研究会

参加した委員会等の名称と役割：委員

期間（年）：2006.4 ～ 2011.3

#### **佐藤 岳彦**

学会名：日本溶射協会

参加した委員会等の名称と役割：編集委員会査読委員

期間（年）：2005.4 ～ 2007.3

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）：2006.4 ～ 2007.3

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

#### **高木 敏行**

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）：1999.4 ～ 2008.3

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）：2003.4 ～ 2008.3

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）：2005.12 ～ 2008.3

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）：2006.4 ～ 2008.3

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会長

期間（年）：2006.4 ～ 2008.3

学会名：日本応用数学会

参加した委員会等の名称と役割：評議員

期間（年）：2006.4 ～ 2008.3

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）：2006.4 ～ 2008.3

#### 内一 哲哉

学会名：日本保全学会

参加した委員会等の名称と役割：編集委員

期間（年）：2003.4 ～ 2008.3

### 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

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）：2005.4 ～ 2007.3

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）：2006.4 ～ 2007.3

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

#### 小原 拓

学会名：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）：2005.10 ～

学会名：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

期間（年）：2005.10 ～

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：熱工学部門出版委員会 幹事

期間（年）：2006.4 ～ 2007.3

#### 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）：2006.4 ～ 2007.3

### 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：水力機械委員会委員

期間（年）：2002.5 ～

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）：2005.5 ～ 2007.3

学会名：ターボ機械協会

参加した委員会等の名称と役割：ターボ機械協会賞論文賞選考委員会委員長

期間（年）：2006.2 ～ 2006.4

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84期評議員

期間（年）：2006.4 ～ 2007.3

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84期副部門長

期間（年）：2006.4 ～ 2007.3

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）：2006.4 ～ 2007.3

## 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）：2006.4 ～

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：空力部門委員長

期間（年）：2006.4 ～

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）：2006.4 ～

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

**藤代 一成**

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（評議員）

期間（年）：2004.7 ～ 2006.7

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：技術系委員会委員長

期間（年）：2005.4 ～



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）：2005.4～

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：教育事業諮問委員会委員  
期間（年）：2005.6～

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）：2005.6～2007.6

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）：2006.7～2007.7

#### 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）：2005.3～

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：論文編集委員  
期間（年）：2006.4～2007.3

##### 吉岡 修哉

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：特殊航空機部門幹事  
期間（年）：2005.4～

#### 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：計測自動制御学会  
参加した委員会等の名称と役割：東北支部 支部長  
期間（年）：2006.4～2008.3

**白井 敦**

学会名：計測自動制御学会

参加した委員会等の名称と役割：東北支部 庶務幹事

期間（年）：2006.1 ～ 2007.3

学会名：日本機械学会第84期バイオエンジニアリング部門講演会組織委員会

参加した委員会等の名称と役割：委員

期間（年）：2006.4 ～ 2007.3

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

**寒川 誠二**

学会名：応用物理学会

参加した委員会等の名称と役割：代議員

期間（年）：2001.4 ～ 2007.3

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：商議員

期間（年）：2002 ～

**久保田 智広**

学会名：6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing

参加した委員会等の名称と役割：現地実行委員

期間（年）：2005.5 ～ 2006.4

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

**石本 淳**

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）：2001.4 ～

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：広報委員会

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：機能性流体工学の先端融合化に関する研究分科会委員

期間（年）：2004.3～

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）：2004.4～

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：広報委員

期間（年）：2005.4～

学会名：財団法人 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）：2005.4～

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～

学会名：日本混相流学会

参加した委員会等の名称と役割：オーガナイズド混相流フォーラム実行委員長

期間（年）：2006～

## 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：JSME テキストシリーズ出版分科会 熱力学テキスト (主査)

学会名：日本機械学会

期間 (年)：2000 ～

委員数：8

名称：JSME テキストシリーズ出版分科会 伝熱工学テキスト (主査)

学会名：日本機械学会

期間 (年)：2003 ～

委員数：8

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

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

高木 敏行

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：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 ～ 2007

委員数：30

## 内一 哲哉

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 ～

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：流体と構造の複合問題研究会

学会名：日本機械学会

期間（年）：2003.9 ～ 2006.9

委員数：25

名称：日本航空宇宙学会空力部門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

期間（年）：2005.10 ～

委員数：20

名称：日本機械学会 計算力学部門 複合領域における設計探索研究会

学会名：日本機械学会

期間（年）：2006.10 ～

委員数：22

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

藤代 一成

名称：ビジュアルデータマイニング研究会

学会名：可視化情報学会

期間（年）：2000 ～ 2007

委員数：5

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：英文

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)

丸田 薫

雑誌の種別：英文

雑誌名：JSME International Journal

役割：編集委員

期間（年）：2005 ～ 2006

雑誌の種別：和文

雑誌名：日本伝熱学会誌

役割：日本伝熱学会編集出版部会委員

期間（年）：2005 ～

雑誌の種別：和文

雑誌名：日本燃焼学会誌

役割：日本燃焼学会誌編集委員

期間（年）：2006 ～

## 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

雑誌の種別：英文

雑誌名：Journal of Intelligent Materials and Structural 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：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：英文

雑誌名：Journal of Thermal Science and Technology

役割：エディター

期間（年）：2006 ～

雑誌の種別：和文

雑誌名：Thermal Science and Engineering

役割：エディター

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：英文

雑誌名：JSME International Journal

役割：編集委員

期間（年）：2005 ～ 2006

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

藤代 一成

雑誌の種別：英文

雑誌名：電子情報通信学会ソサエティ論文誌

役割：編集委員会査読委員

期間（年）：1996 ～

雑誌の種別：和文

雑誌名：画像電子学会誌

役割：査読幹事

期間（年）：2005 ～

竹島 由里子

雑誌の種別：和文

雑誌名：可視化情報学会論文誌

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

雑誌の種別：和文

雑誌名：日本航空宇宙学会誌

役割：論文編集委員

期間（年）：2006 ～ 2007

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

早瀬 敏幸

雑誌の種別：英文

雑誌名：Journal of Biomechanical Science and Engineering

役割：エディター

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：日本学術振興会

参加した委員会等の名称と役割：特別研究員審査専門委員

期間（年月）：2003.8 ～ 2007.3

省庁・機関名：文部科学省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）：2004 ～

#### 丸田 薫

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 ～

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：（財）省エネルギーセンター

参加した委員会等の名称と役割：省エネルギー技術戦略研究会 超燃焼システム技術 WG 委員

期間（年月）：2006.5 ～ 2006.9

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：JIS B 8415 「工業用燃焼炉の安全通則」事業の委員会 委員

期間（年月）：2006.11 ～ 2007.3

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

#### 伊藤 高敏

省庁・機関名：海洋開発研究機構

参加した委員会等の名称と役割：技術開発専門部会委員

期間（年月）：2005.9 ～

#### 関根 孝太郎

省庁・機関名：産業技術総合研究所

参加した委員会等の名称と役割：地圏環境技術研究グループ/外来研究員

期間（年月）：2006.10 ～

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

### 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原子力安全・保安部会  
検査技術評価ワーキンググループ委員

期間（年月）：2003.5 ～ 2008.3

省庁・機関名：財団法人発電設備技術検査協会

参加した委員会等の名称と役割：理事

期間（年月）：2006.6 ～ 2008.3

## 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 ～ 2007.1

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

**藤代 一成**

省庁・機関名：理化学研究所

参加した委員会等の名称と役割：ものづくり IT 情報技術研究プログラムアドバイザー委員会

期間（年月）：2001.4 ～

省庁・機関名：創業支援推進機構

参加した委員会等の名称と役割：技術評価委員

期間（年月）：2004.4 ～

### 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 ～

### 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：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：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：脱フロン分野ロードマップ委員会・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：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：採択審査委員会・委員

期間（年月）：2006 ～

## 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) : 2006. 9. 3

演題 : 鉄腕アトム 10万馬力とジェットのパワー

講演先 : 仙台市科学館 (第13回科学講演会)

講演日 (年月日) : 2006. 10. 20

演題 : Scale Effect of Heat and Fluid Flow for Application to Micro and Nano Technologies

講演先 : シラキュース大学 工学部 (米国)

講演日 (年月日) : 2006. 10. 25

演題 : Scale Effect of Heat and Fluid Flow for Application to Micro and Nano Technologies

講演先 : ルトガス大学 工学部 (米国)

講演日 (年月日) : 2006. 12. 5

演題 : Scale Effect of Heat and Fluid Flow for Application to Micro and Nano Technologies

講演先 : National University of Singapore (シンガポール)

講演日 (年月日) : 2007. 2. 9

演題 : Scale Effect of Heat and Fluid Flow for Application to Micro and Nano Technologies

講演先 : International Forum for Joint Anniversary, ECL de Lyon, Tohoku and INA-Lyon,  
Session 3, Multi-scale Heat and Fluid Flow (フランス)

##### 丸田 薫

講演日 (年月日) : 2007. 2. 1

演題 : 超燃焼 - 省エネのための熱・物質再循環のすすめ -

講演先 : ENEX2007・省エネルギー技術コンファレンス

### 小宮 敦樹

講演日（年月日）：2006. 5. 15

演題：無重量状態と宇宙の利用 ～無重量という極限環境～

講演先：群馬県立高崎高等学校

講演日（年月日）：2006. 11. 17

演題：無重量状態と宇宙の利用 ～無重量という極限環境～

講演先：宮城県仙台南高等学校

## 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

講演日（年月日）：2006. 10. 17

演題：ナノ・マイクロ粒子流動プロセスと超音速ジェット

講演先：21COE 学理構築（複雑流体）レクチャーシリーズ

講演日（年月日）：2006. 12. 8

演題：機能性流体工学と先端融合化

講演先：新潟大学工学部

#### 高奈 秀匡

講演日（年月日）：2006. 12. 20

演題：小型ガス遮断器の安全性解析

講演先：第12回技術セミナー「ターボポンプとエネルギー変換技術」

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

#### 裘 進浩

講演日（年月日）：2007. 1. 9

演題：Piezoelectric Materials and Devices for Smart Structures

講演先：Tsinghua University



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

太田 信

講演日 (年月日) : 2006. 8. 19

演題 : 脳動脈治療における, 医工連携の一例

講演先 : 4 病院合同 Neuro IVR 症例検討会 済生会福岡総合病院

講演日 (年月日) : 2007. 2. 24

演題 : 口腔内、頭部血管の力学的再現モデルに活かされる歯科技工技術

講演先 : 有床義歯技工技術研究会 京都大学再生医科学研究所

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

高木 敏行

講演日 (年月日) : 2006. 9. 4

演題 : ダイヤモンド膜を用いた低摩擦摺動材の開発とダイヤモンドライクカーボン膜を用いた多機能センサの開発

講演先 : 電気学会マイクロ磁気ドライブ技術調査専門委員会 日本交通協会会議室

講演日 (年月日) : 2006. 9. 15

演題 : 高経年化に伴う損傷の電磁現象を用いた非破壊評価とモニタリング

講演先 : J N E S 技術情報調整委員会 安全研究ワーキンググループ 第 3 回会合

講演日 (年月日) : 2006. 12. 2

演題 : 高経年化に伴う損傷の電磁現象を用いた非破壊評価法の現状と課題

講演先 : 第 1 回横幹連合総合シンポジウム

講演日 (年月日) : 2007. 3. 26

演題 : 電磁現象を用いた非破壊探傷と金属材料の非破壊評価

講演先 : (社)日本非破壊検査協会 非線形現象を利用した非破壊検査・材料評価研究会

内一 哲哉

講演日 (年月日) : 2007. 1. 30

演題 : 鋳鉄におけるチル組織の電磁非破壊評価

講演先 : 第 74 回東北支部鋳造技術部会

## 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

講演日 (年月日) : 2006. 9. 19

演題 : MD によるナノスケール界面領域における熱流体・物質移動現象

講演先 : 日本機械学会年次大会 (ワークショップ)

講演日 (年月日) : 2006. 11. 10

演題 : 固液界面における熱・運動量輸送特性

講演先 : 第 4 回膜・表面・界面研究会

## 複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

井上 督

講演日 (年月日) : 2006. 12. 18

演題 : エオルス音の直接数値シミュレーション

講演先 : 第 20 回数値流体力学シンポジウム

## 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) : 2006. 6. 23

演題 : 革新的計算科学技術への展望

講演先 : 航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム 2006

## 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) : 2006. 6. 6

演題 : IFS における可視化研究開発

講演先 : 第 2 回 JAXA・JAEA・IFS 共同研究定例会

講演日 (年月日) : 2006. 12. 19

演題 : 見せない可視化 - 微分位相幾何学が切り拓く超大規模データ視覚解析への道

講演先 : 筑波大学計算科学技術センター第 38 回計算科学コロキウム

講演日 (年月日) : 2006. 10. 13

演題 : 流体科学における協調的可視化の役割. 応用設計とパラメタ調整のソフトウェア支援

講演先 : 画像電子学会第 227 回研究会

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

**小濱 泰昭**

講演日 (年月日) : 2007. 3. 26

演題 : 新幹線の流体力学と流体情報の可視化

講演先 : 新潟大学

## 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) : 2006. 6. 16

演題 : 傾斜遠心力場の血漿中でガラス板および内皮細胞上を移動する赤血球の摩擦特性

講演先 : 第 29 回日本バイオレオロジー学会年会

講演日 (年月日) : 2006. 8. 12

演題 : 計測融合シミュレーションによる流れ解析と医療への応用

講演先 : 第 2 回 REDEEM シンポジウム 医療工学の最前線

講演日 (年月日) : 2006. 10. 27

演題 : 大動脈瘤内血流の超音波計測融合シミュレーション

講演先 : EnSight フォーラム

**白井 敦**

講演日（年月日）：2006. 9. 12

演題：肺毛細血管網における好中球の流動シミュレーション

講演先：東北大学 21 世紀 COE プログラム 平成 18 年度第 4 回医工共同開催講義

**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）：2006. 8. 31

演題：高精度プラズマプロセスのためのオンウエハーモニタリングシステム開発＝インテリジェントナノプロセスを目指して＝

講演先：2006 年秋季 第 67 回応用物理学会学術講演会

講演日（年月日）：2006. 10. 6

演題：プラズマエッチングの最前線とナノ加工

講演先：日本化学会東北支部・第 26 回 物理化学コロキウム 「ナノ化学——ミクロンスケールと分子を結ぶ物理化学」

講演日（年月日）：2006. 11. 7

演題：中性粒子ビームによる究極のトップダウン加工とナノデバイスへの応用

講演先：第 33 回 アモルファスセミナー—有機・無機ナノデバイスと新しいプラズマプロセス

講演日（年月日）：2007. 3. 28

演題：プラズマプロセスにおける放射紫外線の功罪 有機ナノ材料プロセスに向けて

講演先：2007 年春季 第 54 回応用物理学関係連合講演会

**大竹 浩人**

講演日（年月日）：2006. 8. 31

演題：高精度プラズマプロセスのためのオンウエハーモニタリング＝インテリジェントナノプロセスを目指して＝

講演先：2006 年秋季第 67 回応用物理学会学術講演会

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

**石本 淳**

講演日（年月日）：2006. 10. 13

演題：Integrated CFD on Atomization Process of Lateral Flow in Injector Nozzle

講演先：KAIST, Daejeon, Korea

## 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: Third International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

参加人数: 400

会議場: 松島

主催団体: 21世紀COE「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、流動ダイナミクスCOEの第3回国際会議。

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

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

高木 敏行

会議の名称: The Third International Symposium on Intelligent Artifacts and Bio-systems (3rd INABIO)

期間 (年月日) : 2006. 9. 21 ~ 2006. 9. 23

参加人数: 129

会議場: 韓国大田市 スパピアホテル

主催団体: 21世紀COE「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」、KAIST

会議の概要: 知的人工物及びバイオシステムにおける最近の研究成果や動向に関する交流と情報交換を行うために開催されたシンポジウムで、構造物のヘルスマonitoring、機能性材料の生体・医学への応用、生体流動及び流れの制御などの分野において94件の講演が行われた。

## 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 : The 4th International Workshop on Complex Systems

期間 (年月日) : 2007. 1. 10 ~ 2007. 1. 13

参加人数 : 22

会議場 : Institute of Fluid Science

主催団体 : Institute of Fluid Science

会議の概要 : 2007年1月10日から13日までの4日間、流体科学研究所において、研究所主催の第四回国際ワークショップ「複雑系」を開催した。参加総数は22名で、国外からは3カ国から8人の参加があった。主なテーマは、ガラス転移、複雑流体、高分子であり、海外および国内から若手研究者をお招きし、発表や活発な議論を行った。プロシーディングスはReports of the Institute of Fluid Science vol. 19より本年6月頃出版予定である。

## 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

会議の名称 : International Workshop on Multidisciplinary Design Exploration in Okinawa 2006

期間 (年月日) : 2006. 12. 12 ~ 2006. 12. 14

参加人数 : 40

会議場 : 沖縄県那覇市 沖縄県青年会館

主催団体 : 日本機械学会計算力学部門 複合領域における設計探索研究会

会議の概要 : This workshop is organized by Technical Section on Fluid-Structure Multidisciplinary Problems, Computational Mechanics Division, Japan Society of Mechanical Engineers. Fluid-Structure interaction is an important multidisciplinary problem in real-world engineering. With the development of computer hardware, this problem is ready to be attacked by high fidelity simulations based on Computational Fluid Dynamics and Computational Structural

Dynamics. This technical section has established in 2001 with five-year term. It has successfully boosted exchanges in CFD and CSD researchers to integrate their disciplinary simulation techniques toward high fidelity multidisciplinary simulation. This international workshop aims to summarize the five-year activities and extend the results for design optimization and exploration. All research topics about the multidisciplinary design exploration were welcomed in this workshop.

会議の名称：4th International Conference on Evolutionary Multi-Criterion Optimization (EMO2007)

期間（年月日）：2007. 3. 5 ～ 2007. 3. 8

参加人数：115

会議場：ホテル大観荘

主催団体：EMO2007実行委員会

会議の概要：近年、多目的最適化問題に進化論的計算手法が効率等の面から有効であることが示され、進化型多目的最適化として新しい学術分野が形成されると共に盛んに研究活動がなされています。進化型多目的最適化手法は、産業界での新しい設計手法として積極的に適用されており、産学が協調してこの学問分野を発展させています。このような状況のもとで、進化型多目的最適化に関する国際会議（EMO）は世界中の進化型多目的最適化に関係する研究者、企業関係者が一堂に会し、活発な議論を通じて、相互の交流を深める場として企画されました。今回は、第4回会議となり宮城県松島にて開催されます。本会議においても、多くの研究者が集まり研究成果を紹介・討論がなされた。

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

藤代 一成

会議の名称：Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間（年月日）：2006. 6. 12 ～ 2006. 6. 13

参加人数：51

会議場：ホテル大観荘

主催団体：Institute of Fluid Science, Tohoku University

会議の概要：第3回目を迎えた、横断的流体研究融合化をテーマとする本シンポジウムでは、特に流体情報の可視化に重点をおき、2件の招待講演、4件の特別講演、18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。

会議の名称：IEEE International Conference on Shape Modeling and Applications 2006

期間（年月日）：2006. 6. 14 ～ 2006. 6. 16

参加人数：76

会議場：ホテル大観荘

主催団体：IEEE Computer Society

会議の概要：本会議は、米国電気電子学会コンピュータ部会が主催する、形状モデリングとその応用に関する国際会議であり、デジタル形状を表現・処理するための新たな計算手法の普及を目的として、当該分野では著名な学術会議として広く知られている。本年度で第8回目を迎えた。コンピュータを利用した形状のモデリングは、コンピュータ支援設計・製造、特殊効果を含めたビデオプロダクション、医学・生物学等のあらゆる分野に必要な道具として定着している。本会議は、これらの幅広い応用を前提とした横断的な形状モデリング技術（形状の獲得・処理・検索・理解）を包括的に扱っている。

会議の名称：First International Workshop on Shapes and Semantics

期間（年月日）：2006. 6. 17 ～ 2006. 6. 17

参加人数：30

会議場：ホテル大観荘

主催団体：AIM@SHAPE

会議の概要：本会議は、形状モデリングとその応用に関する欧州の超国家学術組織である AIM@SHAPEによって主催された、多次元メディアと知識処理工学にまたがる最新研究分野をテーマとする世界初の国際ワークショップである。当該分野で中心的役割を担っている複数の研究機関の最新研究成果が紹介された。国内からは、東工大、慶應大のグループの招待講演も含まれている。

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

**小濱 泰昭**

会議の名称：International Workshop on Boundary Layer Transition

期間（年月日）：2007. 3. 12 ～ 2007. 3. 15

参加人数：50

会議場：美々津軒（日向市）

主催団体：流動ダイナミクスCOE

会議の概要：日本で開催する特徴を出す目的で、150年前の日本家屋で実施している。



## 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

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 Thermodynamics

国名: ポーランド

期間 (年月日) : 2005. 4. 17 ~

依頼事項: 委員

丸田 薫

依頼機関: The Combustion Institute

国名: アメリカ

期間 (年月日) : 2005 ~ 2006

依頼事項: Technical Program Committee, Colloquium Co-Chair of New Concepts in Combustion Technology, 31st International Symposium on Combustion

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

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

高木 敏行

依頼機関 : Korean Nuclear Society

国名 : 韓国

期間 (年月日) : 2003 ~ 2007

依頼事項 : Advisory Committee for the Journal of KNS

## 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

依頼機関 : Pusan University

国名 : 韓国

期間 (年月日) : 2006. 11. 13 ~ 2006. 11. 16

依頼事項 : Co-Chair

## 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 : AIAA

国名 : アメリカ

期間 (年月日) : 1998 ~

依頼事項 : Intelligents Systems Technical Committee

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. 14 ~

依頼事項 : Network Interested 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 : American Vacuum Society

国名 : アメリカ

期間 (年月日) : 2005. 4. 1 ~

依頼事項 : Executive Committee

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 : 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

## 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 : Drop Tower Days 2006

主催団体 : World Assembly of Drop Tower Days

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006.10.30 ~ 2006.11.1

参加した委員会等の名称と役割 : プログラム委員

在任期間 (年月日) : 2006.4.1 ~ 2006.11.1

国際会議等の名称 : Third 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) : 2006.11.7 ~ 2006.11.9

参加した委員会等の名称と役割 : Organizing Committee

在任期間 (年月日) : 2006.4.1 ~ 2006.11.9

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 : Fifth International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena

主催団体 : World Assembly of TSFP

開催国 : アメリカ

開催日 (年月日) : 2007. 8. 27 ~ 2007. 8. 29

参加した委員会等の名称と役割 : Advisory Committee

在任期間 (年月日) : 2006. 3. 11 ~ 2007. 8. 29

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

##### 丸田 薫

国際会議等の名称 : 31st International Symposium on Combustion

主催団体 : The Combustion Institute

開催国 : ドイツ

開催日 (年月日) : 2006. 8. 6 ~ 2006. 8. 11

参加した委員会等の名称と役割 : Colloquium Co-Chair, chair of invited lecturer

在任期間 (年月日) : 2005. 4. 26 ~ 2006. 8. 11

#### 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 : Third International Conference on Flow Dynamics

主催団体 : The 21st Century COE Program, "International COE of Flow Dynamics", Tohoku University

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

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

在任期間 (年月日) : 2006. 3. 17 ~ 2006. 11. 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

国際会議等の名称 : The 1st Japan Korea Student Workshop

主催団体 : 東北大学流体科学研究所, 釜山国立大学BK21ナノテクノロジーグループ

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006. 11. 13 ~ 2006. 11. 15

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) : 2006. 9. 1 ~ 2006. 11. 15

#### 佐藤 岳彦

国際会議等の名称 : 6th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2006)

主催団体 : 東北大学流体科学研究所, JAXA

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006. 10. 26 ~ 2006. 10. 27

参加した委員会等の名称と役割 : 実行委員会委員

在任期間 (年月日) : 2006. 4. 1 ~ 2006. 10. 27

国際会議等の名称 : 1st Japan Korea Student Workshop

主催団体 : 東北大学流体科学研究所, 釜山国立大学BK21ナノテクノロジーグループ

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006. 11. 13 ~ 2006. 11. 15

参加した委員会等の名称と役割 : 実行委員会委員

在任期間 (年月日) : 2006. 9. 1 ~ 2006. 11. 15

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

### 裘 進浩

国際会議等の名称 : 7th Japan-France Joint Seminar on Intelligent Materials and Systems

主催団体 : INSA-Lyon

開催国 : フランス

開催日 (年月日) : 2006. 6. 22 ~ 2006. 6. 23

参加した委員会等の名称と役割 : Co-Chairman

在任期間 (年月日) : 2006. 4. 22 ~ 2006. 6. 23

国際会議等の名称 : International Joint Conference of INABIO/SMEBA

主催団体 : KAIST

開催国 : 韓国

開催日 (年月日) : 2006. 9. 21 ~ 2006. 9. 23

参加した委員会等の名称と役割 : Executive Chairman

在任期間 (年月日) : 2006. 3. 21 ~ 2006. 9. 23

国際会議等の名称 : Second International Conference on Smart Materials & Structures in  
Aerospace Engineering

主催団体 : Nanjing University of Aeronautics and Astronautics

開催国 : 中国

開催日 (年月日) : 2006. 9. 25 ~ 2006. 9. 26

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

在任期間 (年月日) : 2006. 4. 25 ~ 2006. 9. 26

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

### 太田 信

国際会議等の名称 : 3rd International Intracranial Stent Annual Meeting

主催団体 : Geneva University Hospital

開催国 : スイス

開催日 (年月日) : 2006. 9. 13 ~ 2006. 9. 16

参加した委員会等の名称と役割 : プログラム委員

在任期間 (年月日) : 2005. 3. 20 ~ 2006. 9. 16

国際会議等の名称：International Forum for Joint Anniversary

主催団体：東北大学, ECL, INSA-Lyon

開催国：フランス

開催日（年月日）：2007.2.8 ～ 2007.2.9

参加した委員会等の名称と役割：実行委員会, 講演, 座長, セッションオーガナイザー

在任期間（年月日）：2006.4.13 ～ 2007.2.9

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

主催団体：三重大学

開催国：日本

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

在任期間（年月日）：2006.9.16 ～ 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：The 11th International Workshop on Electromagnetic Nondestructive  
Evaluation

主催団体：岩手大学

開催国：日本

開催日（年月日）：2006.6.14 ～ 2006.6.16

参加した委員会等の名称と役割：国際組織委員

在任期間（年月日）：1995 ～ 2008

##### 内一 哲哉

国際会議等の名称：The Third International Symposium on Intelligent Artifacts and  
Bio-systems (3rd INABIO)

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」, KAIST

開催国：韓国

開催日（年月日）：2006.9.21 ～ 2006.9.23

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）：2005 ～ 2006



国際会議等の名称 : The Fourth International Conference on Evolutionary Multi-Criterion  
Optimization

主催団体 : EM02007

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2007. 3. 5 ~ 2007. 3. 8

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) : 2005 ~ 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

国際会議等の名称 : 17th International Symposium on Transport Phenomena

主催団体 : Pacific Center of Thermal-Fluid Engineering

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006. 9. 17 ~ 2006. 9. 21

参加した委員会等の名称と役割 : Executive committee member

在任期間 (年月日) : 2004. 7. 24 ~ 2006. 9. 21

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

主催団体 : 日本伝熱学会

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 : 実行委員会 委員

在任期間 (年月日) : 2006. 8. 15 ~

国際会議等の名称：15th International Heat Transfer Conference

主催団体：組織委員会

開催国：日本

開催日（年月日）：2014年（月日未定）

参加した委員会等の名称と役割：実行委員会 委員

在任期間（年月日）：2006. 8. ～

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

##### 徳増 崇

国際会議等の名称：the Third 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

開催日（年月日）：2006. 11. 7 ～ 2006. 11. 9

参加した委員会等の名称と役割：実行委員会、編集・広報担当, OS2 Micro/Nano Heat and Fluid  
Flow オーガナイザー

在任期間（年月日）：2006. 4. 1 ～ 2007. 11. 9

#### 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：The Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid  
Integration

主催団体：東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

開催国：日本

開催日（年月日）：2006. 6. 12 ～ 2006. 6. 13

参加した委員会等の名称と役割：Organizing Committee

在任期間（年月日）：2005 ～ 2006. 6.

国際会議等の名称：International Symposium on Cavitation (CAV2006)

主催団体：国際組織委員会

開催国：オランダ

開催日（年月日）：2006.9.11 ～ 2006.9.15

参加した委員会等の名称と役割：Scientific Committee

在任期間（年月日）：2005 ～ 2006.9.30

国際会議等の名称：IAHR2006

主催団体：ターボ機械協会

開催国：日本

開催日（年月日）：2006.10.17 ～ 2006.10.21

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）：2003 ～ 2006.10.31

国際会議等の名称：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2006)

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）：2006.10.26 ～ 2006.10.27

参加した委員会等の名称と役割：International advisory committee member

在任期間（年月日）：2006 ～ 2006.10.27

#### 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 Workshop on Complex Systems

主催団体：Institute of Fluid Science

開催国：日本

開催日（年月日）：2007.1.10 ～ 2007.1.13

参加した委員会等の名称と役割：Chairperson

在任期間（年月日）：2007.1.10 ～ 2007.1.13

寺田 弥生

国際会議等の名称：The 1st Japan Korea Student Workshop

主催団体：BK21 Nano Fusion Technology Team and Institute of Fluid Science

開催国：日本

開催日（年月日）：2006.11.13 ～ 2006.11.16

参加した委員会等の名称と役割：事務局

在任期間（年月日）：2006.11.13 ～ 2006.11.16

## 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：the Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid  
Integration

主催団体：東北大学流体科学研究所・東北大学

開催国：日本

開催日（年月日）：2006.6.12 ～ 2006.6.13

参加した委員会等の名称と役割：Organizing Committee

在任期間（年月日）：2005 ～ 2006.6

国際会議等の名称：3rd International Conference of 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）：2006.11.7 ～ 2006.11.9

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

在任期間（年月日）：2006 ～ 2006.11

国際会議等の名称：International Workshop on Multidisciplinary Design Exploration in  
Okinawa 2006

主催団体：日本機械学会計算力学部門

開催国：日本

開催日（年月日）：2006.12.12 ～ 2006.12.14

参加した委員会等の名称と役割：実行委員長

在任期間（年月日）：2006.10. ～ 2006.12.

国際会議等の名称：4th International Conference on Evolutionary Multi-Criterion  
Optimization (EMO2007)

主催団体：EMO2007

開催国：日本

開催日（年月日）：2007.3.5 ～ 2007.3.8

参加した委員会等の名称と役割：実行委員長

在任期間（年月日）：2005.9.1 ～ 2007.3.

## 鄭 信圭

国際会議等の名称：International Conference on Nonlinear Problems in Aviation and Aerospace  
2006

主催団体：Budapest University of Technology and Economics

開催国：ハンガリー

開催日（年月日）：2006.6.21 ～ 2006.6.23

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

在任期間（年月日）：2005.6 ～ 2006.6

国際会議等の名称：International Conference on Evolutionary Multi-Criterion Optimization

主催団体：EMO2007

開催国：日本

開催日（年月日）：2007.3.5 ～ 2007.3.8

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

在任期間（年月日）：2005.9 2007.3

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 : Symposium on Visualization 2006

主催団体 : Eurographics/IEEE Computer Society VGTC

開催国 : ポルトガル

開催日 (年月日) : 2006. 5. 8 ~ 2006. 5. 10

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

在任期間 (年月日) : 2005. 12. 24 ~ 2006. 5. 10

国際会議等の名称 : Sixth Eurographics Workshop on Parallel Graphics and Visualization

主催団体 : Eurographics

開催国 : スイス

開催日 (年月日) : 2006. 5. 11 ~ 2005. 5. 12

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. 2. 11 ~ 2006. 5. 12

国際会議等の名称 : CG International 2006

主催団体 : 浙江大学

開催国 : 中国

開催日 (年月日) : 2006. 6. 26 ~ 2006. 6. 28

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) : 2005. 12. 28 ~ 2006. 6. 28

国際会議等の名称 : Symposium on Point-Based Graphics 2006

主催団体 : Eurographics/IEEE Computer Society VGTC

開催国 : アメリカ

開催日 (年月日) : 2006. 7. 29 ~ 2006. 7. 30

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. 4. 30 ~ 2006. 7. 30

国際会議等の名称 : International Workshop on Volume Graphics 2006

主催団体 : Eurographics/IEEE Computer Society VGTC

開催国 : アメリカ

開催日 (年月日) : 2006.7.30 ~ 2006.7.31

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

在任期間 (年月日) : 2006.1.1 ~

国際会議等の名称 : Visualization, Imaging and Image Processing 2006

主催団体 : IASTED

開催国 : スペイン

開催日 (年月日) : 2006.8.28 ~ 2006.8.30

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) : 2006.3.10 ~ 2006.8.30

国際会議等の名称 : Pacific Graphics 2006

主催団体 : 国立台湾大学、精華大学

開催国 : 台湾

開催日 (年月日) : 2006.10.11 ~ 2006.10.13

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

在任期間 (年月日) : 2006.2.16 ~ 2006.10.13

国際会議等の名称 : Visualization 2006

主催団体 : IEEE Computer Society

開催国 : アメリカ

開催日 (年月日) : 2006.10.29 ~ 2006.11.3

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

在任期間 (年月日) : 2006.2.3 ~ 2006.11.3

国際会議等の名称 : SC06 Workshop for Ultra-Scale Visualization

主催団体 : ACM/IEEE

開催国 : アメリカ

開催日 (年月日) : 2006.11.13 ~ 2006.11.13

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

在任期間 (年月日) : 2006.4.24 ~ 2006.11.13

国際会議等の名称 : Second International Symposium on Visual Computing

主催団体 : University of Nevada Reno

開催国 : アメリカ

開催日 (年月日) : 2006.11.26 ~ 2006.11.28

参加した委員会等の名称と役割 : Program Committee Member for Scientific Visualization Area

在任期間 (年月日) : 2006.6.4 ~ 2006.11.28

#### **竹島 由里子**

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

主催団体 : Institute of Fluid Science, Tohoku University

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006.6.12 ~ 2006.6.13

参加した委員会等の名称と役割 : Executive committee

在任期間 (年月日) : 2006.2.1 ~ 2006.8.31

国際会議等の名称 : IEEE International Conference on Shape Modeling and Applications 2006

主催団体 : IEEE Computer Society

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006.6.14 ~ 2006.6.16

参加した委員会等の名称と役割 : Conference Secretariat

在任期間 (年月日) : 2006.2.1 ~ 2006.6.16



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 Fluid Dynamics

主催団体：The 21st Century COE program, International COE of Flow Dynamics, Tohoku University

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：プログラム委員

在任期間（年月日）：2007.2.15 ～

**吉岡 修哉**

国際会議等の名称：'International Workshop on Boundary Layer Transition Study

主催団体：21COE Tohoku University

開催国：日本

開催日（年月日）：2007.3.13 ～ 2007.3.17

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）：2006.12.1 ～ 2007.5.31

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：Third 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）：2006.6.12 ～ 2006.6.13

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）：2004 ～ 2007

国際会議等の名称：5th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing

主催団体：セルビア・ベオグラード大学

開催国：セルビア

開催日（年月日）：2007.3.7 ～ 2007.3.9

参加した委員会等の名称と役割：実行委員会・委員

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：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：プログラム委員

在任期間（年月日）：2005 ～ 2007

#### 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：Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration,  
TFI-2006

主催団体：流体科学研究所

開催国：日本

開催日（年月日）：2006. 6. 12 ～ 2006. 6. 13

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）：2006 ～

国際会議等の名称：3rd 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）：2006. 11. 7 ～ 2006. 11. 9

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）：2006 ～

国際会議等の名称：1st Japan Korea Student Workshop

主催団体：BK21 Nano Fusion Technology Team, Pusan National University

開催国：日本

開催日（年月日）：2006.11.13 ～ 2006.11.15

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）：2006.10.1 ～ 2006.11.15

## 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 : NRL Workshop on Combustion Dynamics in Aerospace Propulsion Engines

期間 (年月日) : 2006. 6. 23 ~ 2006. 6. 23

開催国 : 韓国

役割 : 招待講演

主催団体 : ソウル大学

会議名 : 31st International Symposium on Combustion

期間 (年月日) : 2006. 8. 6 ~ 2006. 8. 11

開催国 : ドイツ

役割 : 講演、座長

主催団体 : The Combustion Institute

会議名 : 10th International Workshop on Premixed Turbulent Flames

期間 (年月日) : 2006. 8. 12 ~ 2006. 8. 13

開催国 : ドイツ

役割 : 講演

主催団体 : World Assembly of Turbulent Premixed Combustion Workshop

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

圓山 重直

会議名 : The 13th International Heat Transfer Conference

期間 (年月日) : 2006

開催国 : オーストラリア

役割 : 研究発表

主催団体 : Assembly for International Heat Transfer Conferences

会議名 : The Eurotherm78 Computational Thermal Radiation in Participating Media II

期間 (年月日) : 2006.4.5 ~ 2006.4.7

開催国 : フランス

役割 : 研究発表

主催団体 : Heat Transfer Laboratory of the Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérothermique

会議名 : The International Symposium on Turbulence, Heat and Mass Transfer 5

期間 (年月日) : 2006.9.25 ~ 2006.9.29

開催国 : オランダ

役割 : 研究発表

主催団体 : Technische Universiteit Delft

会議名 : The 15th International Conference on Mechanics in Medicine and Biology

期間 (年月日) : 2006.12

開催国 : シンガポール

役割 : 研究発表

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

丸田 薫

会議名 : 31st Symposium (International) on Combustion

期間 (年月日) : 2006.8.6 ~ 2006.8.11

開催国 : ドイツ

役割 : 講演、座長

主催団体 : The Combustion Institute

会議名：日仏ジョイントフォーラム “Lyon-Tohoku, Teaming for the Future” 2020年の科学・  
技術の姿

期間（年月日）：2007.2.8 ～ 2007.2.9

開催国：フランス

役割：講演

主催団体：東北大学, Ecole Centrale de Lyon, INSA Lyon

#### 小宮 敦樹

会議名：13th International Heat Transfer Conference

期間（年月日）：2006.8.13 ～ 2006.8.18

開催国：オーストラリア

役割：研究発表

主催団体：Assembly for International Heat Transfer

会議名：The 15th International Conference on Mechanics in medicine and Biology

期間（年月日）：2006.12.6 ～ 2006.12.8

開催国：シンガポール

役割：研究発表

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

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

#### 林 一夫

会議名：Geothermal Resources Council Annual Meeting

期間（年月日）：2006.9.10 ～ 2006.9.13

開催国：アメリカ

役割：講演

主催団体：アメリカ地熱学会

#### 伊藤 高敏

会議名：International Symposium on In-situ Rock Stress

期間（年月日）：2006.6.19 ～ 2006.6.21

開催国：ノルウェー

役割：講演

主催団体：ノルウェー科学技術大学

会議名 : The 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies

期間 (年月日) : 2006. 6. 19 ~ 2006. 6. 22

開催国 : ノルウェー

役割 : 講演

主催団体 : IEA地球温暖化ガスR&Dプログラム

会議名 : Workshop 3: Stimulation of Reservoir and Induced Microseismicity

期間 (年月日) : 2006. 6. 29 ~ 2006. 7. 1

開催国 : スイス

役割 : 講演

主催団体 : スイス地熱専門団体

会議名 : The 16th European Conference of Fracture

期間 (年月日) : 2006. 7. 3 ~ 2006. 7. 7

開催国 : ギリシャ

役割 : 講演

主催団体 : 欧州構造健全協会

## 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 : 8th Asia-Pacific Conference on Plasma Science and Technology

期間 (年月日) : 2006. 7. 2 ~ 2006. 7. 5

開催国 : オーストラリア

役割 : 共著者

主催団体 : APCPST 組織委員会

**佐藤 岳彦**

会議名 : 13th International Congress on Plasma Physics

期間 (年月日) : 2006. 5. 22 ~ 2006. 5. 26

開催国 : ウクライナ

役割 : 共著者

主催団体 : Organizing Committee

会議名 : ESA/IEEE-IAS/IEJ/SFE Joint Conference on Electrostatics 2006

期間 (年月日) : 2006. 6. 6 ~ 2006. 6. 9

開催国 : アメリカ

役割 : 講演 (ポスター)

主催団体 : Electrostatics Society of America

**高奈 秀匡**

会議名 : 8th Asia-Pacific Conference on Plasma Science and Technology and 19th Symposium  
on Plasma Science for Materials

期間 (年月日) : 2006. 7. 2 ~ 2006. 7. 5

開催国 : オーストラリア

役割 : 講演

主催団体 : APCPST 組織委員会

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

**裘 進浩**

会議名 : Joint Meeting of Eighth International Symposium on Hydrothermal Reactions & Seventh  
International Conference on Solvothermal Reactions (ISHR&ICSTR)

期間 (年月日) : 2006. 8. 5 ~ 2006. 8. 9

開催国 : 日本

役割 : 参加

主催団体 : 東北大学

会議名 : International Joint Conference of INABIO/SMEBA

期間 (年月日) : 2006. 9. 21 ~ 2006. 9. 23

開催国 : 韓国

役割 : 実行委員長

主催団体 : KAIST



会議名 : the Second International Conference on Smart Materials & Structures in Aerospace  
Engineering

期間 (年月日) : 2006. 9. 24 ~ 2006. 9. 26

開催国 : 中国

役割 : 実行委員

主催団体 : Nanjing University of Aeronautics and Astronautics

### 朱 孔軍

会議名 : The 2nd International Conference on Smart Materials & Structures in Aerospace  
Engineering

期間 (年月日) : 2006. 9. 24 ~ 2006. 9. 26

開催国 : 中国

役割 : 講演、共著者

主催団体 : Nanjing University of Aeronautics and Astronautics

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

### 太田 信

会議名 : 5th World Congress of Biomechanics

期間 (年月日) : 2006. 7. 29 ~ 2006. 8. 4

開催国 : ドイツ

役割 : 講演

主催団体 : International Society of Biomechanics

会議名 : 3rd International Intracranial Stent Meeting 2006

期間 (年月日) : 2006. 9. 13 ~ 2006. 9. 16

開催国 : スイス

役割 : 招待講演、座長

主催団体 : European Society of Neuroradiology

会議名 : The 3rd International Joint Symposium on Intelligent Artifacts & Bio-systems 2006

期間 (年月日) : 2006. 9. 21 ~ 2006. 9. 23

開催国 : 韓国

役割 : 講演

主催団体 : KAIST, 21COE

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

**高木 敏行**

会議名 : 7th Japan-France Joint Seminar on Intelligent Materials and Systems 2006

期間 (年月日) : 2006.6.22 ~ 2006.6.23

開催国 : フランス

役割 : 講演、座長

主催団体 : INSA-Lyon

会議名 : The 3rd International Joint Symposium on Intelligent Artifacts & Bio-Systems  
(INABIO 2006)

期間 (年月日) : 2006.9.21 ~ 2006.9.23

開催国 : 韓国

役割 : 議長、座長

主催団体 : 21COE, KAIST

会議名 : The 2nd International Conference on Smart Materials & Structures in Aerospace

期間 (年月日) : 2006.9.24 ~ 2006.9.26

開催国 : 中国

役割 : 招待講演

主催団体 : 南京航空学院

会議名 : International Forum for Joint Anniversary

期間 (年月日) : 2007.2.8 ~ 2007.2.9

開催国 : フランス

役割 : 招待講演、座長、共著者

主催団体 : 東北大学、INSA-Lyon, ECL

**内一 哲哉**

会議名 : 7th Japan-France Joint Seminar on Intelligent Materials and Systems 2006

期間 (年月日) : 2006.6.22 ~ 2006.6.23

開催国 : フランス

役割 : 講演

主催団体 : INSA-Lyon

会議名 : Review of Progress in Quantitative NDE

期間 (年月日) : 2006.7.30 ~ 2006.8.4

開催国 : アメリカ

役割 : 講演

主催団体 : QNDE

会議名 : The 3rd International Joint Symposium on Intelligent Artifacts & Bio-Systems  
(INABIO 2006)

期間 (年月日) : 2006.9.21 ~ 2006.9.23

開催国 : 韓国

役割 : 座長、招待講演

主催団体 : 21COE、KAIST

### 三木 寛之

会議名 : 11th International Conference on New Diamond Science and Technology (ICNDST) and  
9th Applied Diamond

期間 (年月日) : 2006.5.15 ~ 2006.5.18

開催国 : アメリカ

役割 : 講演

主催団体 : MRS

会議名 : The 3rd International Joint Symposium on Intelligent Artifacts and Bio-Systems  
(INABIO 2006)

期間 (年月日) : 2006.9.21 ~ 2006.9.23

開催国 : 韓国

役割 : 講演

主催団体 : KAIST

会議名 : The International Conference on technological Advanced of Thin Films & Surface  
Coatings ( "Thin Films 2000" )

期間 (年月日) : 2006.12.11 ~ 2006.12.15

開催国 : シンガポール

役割 : 講演

主催団体 : Institute of Materials (East Asia)

会議名：日仏ジョイントフォーラム “Lyon-Tohoku, Teaming for the Future” 2020年の科学・  
技術の姿

期間（年月日）：2007.2.8 ～ 2007.2.9

開催国：フランス

役割：講演

主催団体：東北大学、Ecole Centrale de Lyon, INSA Lyon

## 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

会議名：25th International Symposium on Rarefied Gas Dynamics

期間（年月日）：2006.7.21 ～ 2006.7.28

開催国：ロシア連邦

役割：講演

主催団体：希薄気体力学国際組織委員会

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

小原 拓

会議名：13th International Heat Transfer Conference

期間（年月日）：2006.8

開催国：オーストラリア

役割：発表（ポスター）

主催団体：Assembly for International Heat Transfer Conference

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

徳増 崇

会議名：the European Conference of Surface Science

期間（年月日）：2006.9.4 ～ 2006.9.8

開催国：フランス

役割：講演（ポスター）

主催団体：Centre National de la Recherche Scientifique

## 複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

井上 督

会議名 : 12th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference

期間 (年月日) : 2006. 5. 8 ~ 2006. 5. 10

開催国 : アメリカ

役割 : 共著者

主催団体 : AIAA&CEAS

会議名 : 11th Asian Congress on Fluid Mechanics

期間 (年月日) : 2006. 5. 22 ~ 2006. 5. 25

開催国 : マレーシア

役割 : 講演

主催団体 : 第 11 回アジア流体力学会議組織委員会

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

徳山 道夫

会議名 : 78th Annual Meeting of the Society of Rheology

期間 (年月日) : 2006. 10. 8 ~ 2006. 10. 12

開催国 : アメリカ

役割 : 講演

主催団体 : The Society of Rheology

## 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 : PARALLEL CFD2006

期間 (年月日) : 2006. 5. 15 ~ 2006. 5. 18

開催国 : 韓国

役割 : 共著者

主催団体 : PARALLEL CFD 国際会議組織委員会

会議名 : 25th International Congress of the Aeronautical Science

期間 (年月日) : 2006. 9. 3 ~ 2006. 9. 8

開催国 : ドイツ

役割 : 共著者

主催団体 : AIAA

会議名 : ECCOMAS CFD2006

期間 (年月日) : 2006. 9. 5 ~ 2006. 9. 8

開催国 : オランダ

役割 : 講演・共著者

主催団体 : TUDelft・ECCOMAS

会議名 : The 9th International Conference on Parallel Problem Solving From Nature (PPSN)

期間 (年月日) : 2006. 9. 9 ~ 2006. 9. 13

開催国 : アイスランド

役割 : 共著者

主催団体 : PPSN ・ University of Iceland

会議名 : The Sixth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2006)

期間 (年月日) : 2006.10.26 ~ 2006.10.27

開催国 : 日本

役割 : 共著者

主催団体 : 宇宙航空研究開発機構・東北大学流体科学研究所

会議名 : SUPERCOMPUTING2006

期間 (年月日) : 2006.11.11 ~ 2006.11.17

開催国 : アメリカ

役割 : 研究発表

主催団体 : IEEE/acm

会議名 : 45th AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit

期間 (年月日) : 2007.1.8 ~ 2007.1.10

開催国 : アメリカ

役割 : 共著者

主催団体 : AIAA

会議名 : International Forum for Joint Anniversary Lyon-Tohoku, Teaming for the Future

期間 (年月日) : 2007.2.8 ~ 2007.2.9

開催国 : フランス

役割 : 講演

主催団体 : INSA de Lyon, Ecole centrale de Lyon, 東北大学

## 鄭 信圭

会議名 : International Conference on Parallel Computational Fluid Dynamics 2006

期間 (年月日) : 2006.5.15 ~ 2006.5.18

開催国 : 韓国

役割 : 講演

主催団体 : 韓国電算流体学会

会議名 : International Conference on Nonlinear Problems in Aviation and Aerospace 2006  
期間 (年月日) : 2006.6.21 ~ 2006.6.23  
開催国 : ハンガリー  
役割 : 招待講演  
主催団体 : Budapest University of Technology and Economics

会議名 : The European Community on Computational Methods in Applied Sciences CFD 2006  
期間 (年月日) : 2006.9 ~ 2006.9  
開催国 : オランダ  
役割 : 講演、共著者  
主催団体 : TU Delft, ECCOMAS

会議名 : International Workshop on Numerical Simulation Technology for Design of Next  
Generation Supersonic C  
期間 (年月日) : 2006.10.12 ~ 2006.10.13  
開催国 : 日本  
役割 : 招待講演  
主催団体 : JAXA

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

**藤代 一成**

会議名 : SIGGRAPH 2006  
期間 (年月日) : 2006.7.30 ~ 2006.8.3  
開催国 : アメリカ  
役割 : 会議出席  
主催団体 : ACM

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

**吉岡 修哉**

会議名 : SAE World Congress 2006  
期間 (年月日) : 2006.4.3 ~ 2006.4.6  
開催国 : アメリカ  
役割 : 共著者  
主催団体 : SAE



会議名 : European Fluid Mechanics Conference 2006

期間 (年月日) : 2006. 6. 26 ~ 2006. 6. 30

開催国 : スウェーデン

役割 : 講演、著者、共著者

主催団体 : European Mechanics Society

**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 : 3rd International Intracranial Stent Meeting

期間 (年月日) : 2006. 9. 14

開催国 : スイス

役割 : 招待講演

主催団体 : ICS

**白井 敦**

会議名 : ASME 2006 Summer Bioengineering Conference

期間 (年月日) : 2006. 6. 21 ~ 2006. 6. 25

開催国 : アメリカ

役割 : 講演

主催団体 : ASME

会議名 : 5th World Congress of Biomechanics

期間 (年月日) : 2006. 7. 29 ~ 2006. 8. 4

開催国 : ドイツ

役割 : 講演

主催団体 : Biomechanics World Association

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

**寒川 誠二**

会議名 : 8th Asia-Pacific Conference on Plasma Science and Technology and 19th Symposium  
on Plasma Science

期間 (年月日) : 2006. 7. 2 ~ 2006. 7. 5

開催国 : オーストラリア

役割 : 招待講演

主催団体 : Japan Society for the Promotion of Science

会議名：2006 59th Annual Gaseous Electronics Conference

期間（年月日）：2006.10.10 ～ 2006.10.13

開催国：アメリカ

役割：招待講演

主催団体：米国物理学会

会議名：the 2006 International Conference on Solid-State and Integrated-Circuit Technology

期間（年月日）：2006.10.23 ～ 2006.10.23

開催国：中国

役割：招待講演

主催団体：Chinese Institute of Electronics

会議名：AVS 53rd International Symposium & Exhibition

期間（年月日）：2006.11.12 ～ 2006.11.17

開催国：アメリカ

役割：Executive Committee、プログラム委員、共著者

主催団体：American Vacuum Society

会議名：5th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing

期間（年月日）：2007.3.7 ～ 2007.3.9

開催国：セルビア

役割：実行委員、招待講演

主催団体：セルビア・ベオグラード大

## 大竹 浩人

会議名：International Interconnect Technology Conference

期間（年月日）：2006.6.5 ～ 2006.6.7

開催国：アメリカ

役割：共著者

主催団体：IEEE

会議名：2006 Symposium on VLSI Technology

期間（年月日）：2006.6.15 ～ 2006.6.17

開催国：アメリカ

役割：共著者

主催団体：IEEE

会議名：American Vacuum Society 53rd International Symposium

期間（年月日）：2006.11.12 ～ 2006.11.17

開催国：アメリカ

役割：招待講演、共著者

主催団体：American Vacuum Society

#### 久保田 智広

会議名：AVS 53rd International Symposium & Exhibition

期間（年月日）：2006.11.12 ～ 2006.11.17

開催国：アメリカ

役割：講演

主催団体：American Vacuum Society

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

#### 石本 淳

会議名：The Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration, TFI-2006

期間（年月日）：2006.6.12 ～ 2006.6.13

開催国：日本

役割：組織委員、講演

主催団体：東北大学流体科学研究所

会議名：The 10th International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems  
(ICLASS-2006)

期間（年月日）：2006.8.27 ～ 2006.9.1

開催国：日本

役割：講演

主催団体：国際液体微粒化学会

会議名：6th International Symposium on Advanced Fluid Information - JAXA-IFS Joint  
Symposium - (AFI-2006)

期間（年月日）：2006.10.26 ～ 2006.10.27

開催国：日本

役割：講演

主催団体：東北大学流体科学研究所

会議名：3rd International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2006.11.7 ～ 2006.11.9

開催国：日本

役割：組織委員、講演

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」

## 「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 : 3rd International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2006. 6. 12 ~ 2006. 6. 13

役割 : 共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

会議名 : Tohoku-SNU Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicle

期間 (年月日) : 2006. 7. 27 ~ 2006. 7. 28

役割 : 共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所, ソウル大学

会議名 : Third International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : 共著者、セッションオーガナイザー

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」

会議名 : 1st Japan Korea Student Workshop

期間 (年月日) : 2006. 11. 13 ~ 2006. 11. 15

役割 : 共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所, 釜山大学

大上 泰寛

会議名 : 6th International Symposium on Advanced Fluid Information: AFI-2006

期間 (年月日) : 2006. 10. 26 ~ 2006. 10. 27

役割 : 発表者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

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

圓山 重直

会議名 : Third International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2006.11.7 ~ 2006.11.9

役割 : Chairman

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」

会議名 : Sixth International Symposium on Advanced Fluid Information

期間 (年月日) : 2006

役割 : 講演

主催団体 : Institute of Fluid Science

会議名 : 31st International Symposium on Combustion

期間 (年月日) : 2006.8.13 ~ 2006.8.18

役割 : 研究発表

主催団体 : The Combustion Institute

会議名 : 17th international Symposium on Transport Phenomena

期間 (年月日) : 2006.9.4 ~ 2006.9.8

役割 : 招待講演

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

丸田 薫

会議名 : 6th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2006)

期間 (年月日) : 2006.10.26 ~ 2006.10.27

役割 : 研究発表

主催団体 : JAXA, 東北大学流体科学研究所

会議名 : 3rd International Conference on Flow Dynamics (ICFD)

期間 (年月日) : 2006.11.7 ~ 2006.11.9

役割 : 研究発表

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

**小宮 敦樹**

会議名：17th International Symposium on Transport Phenomena

期間（年月日）：2006.9.4 ～ 2006.9.8

役割：研究発表

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

会議名：Third International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2006.11.7 ～ 2006.11.9

役割：研究発表

主催団体：21 Century Program, "International COE of Flow Dynamics"

**極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)**

**大平 勝秀**

会議名：The Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間（年月日）：2006.6.12 ～ 2006.6.13

役割：共著者

主催団体：東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

会議名：Sixth International Symposium on Advanced Fluid Information AFI-2006

期間（年月日）：2006.10.26 ～ 2006.10.27

役割：共著者

主催団体：宇宙航空研究開発機構、東北大学流体科学研究所

会議名：Third International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2006.11.7 ～ 2006.11.9

役割：共著者

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」

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

**伊藤 高敏**

会議名：第 12 回地層評価国際シンポジウム

期間（年月日）：2006.10.4 ～ 2006.10.5

役割：講演

主催団体：日本地層評価協会

会議名：再生可能エネルギー2006 国際会議

期間（年月日）：2006.10.9 ～ 2006.10.13

役割：講演

主催団体：再生可能エネルギー2006 国際会議組織委員会

## 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：The 5th International Symposium on Electromagnetic Processing of Materials

期間（年月日）：2006.10.23 ～ 2006.10.27

役割：座長

主催団体：The Iron and Steel Institute of Japan

会議名：6th International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2006)

期間（年月日）：2006.10.26 ～ 2006.10.27

役割：共著者

主催団体：東北大学流体科学研究所, JAXA

会議名：Third International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2006.11.7 ～ 2006.11.9

役割：共著者, パネリスト

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：6th International Symposium on Advanced Fluid Information - IFS-JAXA Joint  
Symposium -

期間（年月日）：2006.10.26 ～ 2006.10.27

役割：座長, 共著者, 実行委員

主催団体：東北大学流体科学研究所, JAXA

会議名：Third International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2006.11.7 ～ 2006.11.9

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」



会議名 : 1st Japan Korea Student Workshop

期間 (年月日) : 2006. 11. 13 ~ 2006. 11. 15

役割 : 座長, 共著者, 実行委員

主催団体 : 東北大学流体科学研究所, 釜山国立大学校

### 高奈 秀匡

会議名 : 6th International Symposium on Advanced Fluid Information - IFS-JAXA Joint  
Symposium -

期間 (年月日) : 2006. 10. 26 ~ 2006. 10. 27

役割 : 講演

主催団体 : 東北大学流体科学研究所, JAXA

会議名 : Third International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : 講演

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」

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

#### 朱 孔軍

会議名 : Joint Meeting of Eighth International Symposium on Hydrothermal Reactions &  
Seventh International Co

期間 (年月日) : 2006. 8. 5 ~ 2006. 8. 9

役割 : 講演

主催団体 : 東北大学

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

#### 太田 信

会議名 : Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2006. 6. 12 ~ 2006. 6. 13

役割 : 共著者

主催団体 : IFS

会議名 : The 6th International Symposium on Advanced Fluid Information - IFS-JAXA Joint  
Symposium -

期間 (年月日) : 2006. 10. 26 ~ 2006. 10. 27

役割 : 共著者

主催団体 : IFS

会議名 : Third International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : 講演, セッションオーガナイザー

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 : Third International Conference on Flow Dynamics

期間 : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : 座長, 共著者, パネラー

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」

会議名 : International Symposium on the Ageing Management and Maintenance of Nuclear Power  
Plants

期間 (年月日) : 2007. 2. 22 ~ 2007. 2.

役割 : 共著者

主催団体 : 東京大学

会議名 : ENDE 2006

期間 : 2006. 6. 14 ~ 2006. 6. 15

役割 : 座長, 共著者

主催団体 : 岩手大学

**内一 哲哉**

会議名 : ENDE 2006

期間 (年月日) : 2006. 6. 14 ~ 2006. 6. 15

役割 : 講演

主催団体 : 岩手大学

会議名：Third International Conference on Flow Dynamics

期間：2006.11.7 ～ 2006.11.9

役割：共著者

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」

### 三木 寛之

会議名：3rd 21COE Flow Dynamics Conference

期間（年月日）：2006.11.7 ～ 2006.11.9

役割：講演

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」

会議名：International Workshop on “New Frontiers of Smart Materials and Structural Systems”

期間（年月日）：2006.11.25 ～ 2006.11.26

役割：招待講演

主催団体：日本機械学会

会議名：International Workshop on Boundary-Layer Transition Study (IWBILTS)

期間（年月日）：2007.3.14 ～ 2007.3.15

役割：講演

主催団体：21世紀COE 流動ダイナミクス研究拠点

## 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：Third International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2006.11.7 ～2006.11.9

役割：招待講演，共著者

主催団体：21世紀COE流動ダイナミクス国際研究教育拠点

会議名 : The 1st Japan Korea Student Workshop

期間 (年月日) : 2006. 11. 13 ~ 2006. 11. 15

役割 : 共著者

主催団体 : BK21 Nano Fusion Technology Team, Pusan National Univ. および Institute of Fluid Science, Tohoku Univ.

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

**小原 拓**

会議名 : 17th International Symposium on Transport Phenomena

期間 (年月日) : 2006. 9. 4 ~ 2006. 9. 8

役割 : 座長、共著者

主催団体 : Pacific Center of Thermal-Fluids Engineering

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

**徳増 崇**

会議名 : the Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2006. 6. 12 ~ 2006. 6. 13

役割 : 講演 (ポスター)

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

会議名 : the Third International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : 講演 (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 : Japan NANO 2007

期間 (年月日) : 2007. 2. 20 ~ 2007. 2. 23

役割 : 講演 (ポスター)

主催団体 : Nanotechnology Researchers Network Center of Japan

## 複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

井上 督

会議名 : 3rd International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2006. 6. 12 ~ 2006. 6. 13

役割 : 共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

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

徳山 道夫

会議名 : Third International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : 共著者

主催団体 : 21 世紀 COE 流動ダイナミクス国際研究拠点

会議名 : The 1st Japan Korea Student Workshop

期間 (年月日) : 2006. 11. 13 ~ 2006. 11. 15

役割 : co-chair

主催団体 : BK21 Nano Fusion Technology Team, Pusan National Univ. および Institute of Fluid Science, Tohoku Univ.

会議名 : The 4th International Workshop on Complex Systems

期間 (年月日) : 2007. 1. 10 ~ 2007. 1. 13

役割 : 招待講演

主催団体 : 流体科学研究所

寺田 弥生

会議名 : Third International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : 共著者

主催団体 : 21 世紀 COE 流動ダイナミクス国際研究拠点

会議名 : The 1st Japan Korea Student Workshop

期間 (年月日) : 2006. 11. 13 ~ 2006. 11. 15

役割 : 参加、事務局

主催団体 : BK21 Nano Fusion Technology Team, Pusan National Univ. および Institute of Fluid  
Science, Tohoku Univ.

会議名 : The 4th Workshop on Complex Systems

期間 (年月日) : 2007. 1. 10 ~ 2007. 1. 12

役割 : 講演, ポスター発表 (ショートプレゼンテーション) 座長

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

(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 : The Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2006. 6. 12 ~ 2006. 6. 13

役割 : 実行委員

主催団体 : 東北大学流体科学研究所 東北大学

会議名 : Tohoku-SNU Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicle

期間 (年月日) : 2006. 7. 27 ~ 2006. 7. 28

役割 : オーガナイザー・共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所・ソウル大学

会議名 : Third International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : オーガナイザー・共著者

主催団体 : 21 世紀 COE プログラム 東北大学

会議名：International Workshop on Multidisciplinary Design Exploration in Okinawa 2006

期間（年月日）：2006.12.12 ～ 2006.12.14

役割：実行委員長・共著者

主催団体：日本機械学会計算力学部門

会議名：4th International Conference on Evolutionary Multi-Criterion Optimization  
(EMO2007)

期間（年月日）：2007.3.5 ～ 2007.3.8

役割：実行委員長

主催団体：EMO2007

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

藤代 一成

会議名：Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間（年月日）：2006.6.12 ～ 2006.6.13

役割：シンポジウム委員長

主催団体：東北大学流体科学研究所

会議名：International Conference on Shape Modeling and Applications 2006

期間（年月日）：2006.6.14 ～ 2006.6.16

役割：会議共同委員長

主催団体：IEEE Computer Society

会議名：First International Workshop on Shapes and Semantics

期間（年月日）：2006.6.17 ～ 2006.6.17

役割：ワークショップ共同委員長

主催団体：AIM@SHAPE

会議名：Third International Conference on Fluid Dynamics

期間（年月日）：2006.11.7 ～ 2006.11.9

役割：論文発表

主催団体：東北大学流体科学研究所

会議名 : International Workshop on Information Communication Technology. Theory and Practice Towards U-World

期間 (年月日) : 2006. 12. 21 ~ 2006. 12. 23

役割 : 招待講演

主催団体 : 東北大学情報科学研究科

#### **竹島 由里子**

会議名 : Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2006. 6. 12 ~ 2006. 6. 13

役割 : Executive Committee Member、共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

会議名 : Third International Conference on Fluid Dynamics

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : 共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

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

#### **加藤 琢真**

会議名 : International Workshop on Boundary-Layer Transition Study

期間 (年月日) : 2007. 3. 13 ~ 2007. 3. 16

役割 : 座長, 共著者

主催団体 : 21st Century COE Program, International COE of Flow Dynamics, Tohoku University

#### **吉岡 修哉**

会議名 : International Workshop on Boundary-Layer Transition Study

期間 (年月日) : 2007. 3. 13 ~ 2007. 3. 16

役割 : 講演、座長、共著者

主催団体 : 21st Century COE Program, International COE of Flow Dynamics, Tohoku University

#### **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 : 3rd International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : Organized Session organizer

主催団体 : 21st Century COE



会議名 : The 1st Japan Korea Student Workshop

期間 (年月日) : 2006. 11. 13 ~ 2006. 11. 15

役割 : 招待講演

主催団体 : 流体科学研究所、釜山大学

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

**寒川 誠二**

会議名 : The Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2006. 6. 12 ~ 2006. 6. 13

役割 : 実行委員、共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

会議名 : The 2006 International Conference on Solid State Devices and Materials

期間 (年月日) : 2006. 9. 12 ~ 2006. 9. 15

役割 : 共著者

主催団体 : 応用物理学会

会議名 : Sixth International Symposium on Advanced Fluid Information -JAXA-IFS Joint  
Symposium

期間 (年月日) : 2006. 10. 26 ~ 2006. 10. 27

役割 : 共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

会議名 : The 12th International Micromachine/Nanotech Symposium

期間 (年月日) : 2006. 11. 7 ~ 2006. 11. 9

役割 : 招待講演

主催団体 : Micromachine Center

**大竹 浩人**

会議名 : The Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2006. 6. 12 ~ 2006. 6. 13

役割 : 共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

会議名：2006 International Conference on Solid State Device and Materials

期間（年月日）：2006.9.12 ～ 2006.9.15

役割：共著者

主催団体：応用物理学会

会議名：Sixth International Symposium on Advanced Fluid Information -JAXA-IFS Joint  
Symposium-

期間（年月日）：2006.10.26 ～ 2006.10.27

役割：講演

主催団体：東北大学流体科学研究所

**久保田 智広**

会議名：The Third International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間（年月日）：2006.6.12 ～ 2006.6.13

役割：共著者

主催団体：東北大学流体科学研究所

## 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 : Flow Prediction in Upwelling Deep Seawater

共同研究機関 : The University of Sydney

国名 : オーストラリア

期間 (年) : 2004 ~

研究題目 : A New Simple Approach for Calculating the Optical Constants of a Clear Glass Window

共同研究機関 : The University of Sydney

国名 : オーストラリア

期間 (年) : 2004 ~

研究題目 : Iso-Ebthalpy Expansion of R410A in Micro-Capillary Tube

共同研究機関 : ソウル国立大学

国名 : 韓国

期間 (年) : 2005 ~

研究題目 : Comparison of Radiation Element Method and Discrete Ordinates Interpolation Method Applied to Three-

共同研究機関 : KAIST

国名 : 韓国

期間 (年) : 2005 ~

研究題目 : Combined Heat Transfer of Convection and Radiation Using LES and REM2

共同研究機関 : The University of Sydney

国名 : オーストラリア

期間 (年) : 2005 ~

研究題目 : Mechanism for Enhanced Diffusivity in the Deep-Sea Perpetual Salt Fountain

共同研究機関 : The University of Sydney

国名 : オーストラリア

期間 (年) : 2006 ~

研究題目 : MD Investigation of Interface Effect on Effective In-Plane Thermal Conductivity  
of AR-Like Nano Film

共同研究機関 : 清華大学

国名 : 中国

期間 (年) : 2006 ~

#### 丸田 薫

研究題目 : A Numerical study on propagation of premixed flames in small tubes

共同研究機関 : Chung-Ang University

国名 : 韓国

期間 (年) : 2005 ~ 2006

研究題目 : Development and scale effects of small Swiss-roll combustors

共同研究機関 : Chung Ang University

国名 : 韓国

期間 (年) : 2005 ~ 2007

研究題目 : Pattern formation of flames in radial microchannels with lean methane-air  
mixtures

共同研究機関 : Indian Institute of Technology Bombay, ITAM, Russian Academy of Sciences

国名 : インド, ロシア

期間 (年) : 2005 ~ 2007

研究題目 : Nonlinear dynamics of flame in a narrow channel with a temperature gradient

共同研究機関 : ITAM, Russian Academy of Sciences

国名 : ロシア

期間 (年) : 2005 ~ 2007

研究題目：Experimental investigations on the combustion behavior of methane-air mixtures  
in a micro-scale radial combustor configuration

共同研究機関：Indian Institute of Technology Bombay

国名：インド

期間（年）：2006 ～ 2007

#### 小宮 敦樹

研究題目：生体高分子物質拡散の周囲環境依存性に関する研究

共同研究機関：シドニー大学

国名：オーストラリア

期間（年）：2006 ～ 2007

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

#### 伊藤 高敏

研究題目：地下き裂の透水性と地殻応力との関係に関する研究

共同研究機関：スタンフォード大学

国名：アメリカ

期間（年）：1997 ～

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：カンザス州立大学機械工学科

国名：アメリカ

期間（年）：2000 ～

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：カンザス州立大学機械工学科

国名：アメリカ

期間（年）：2003 ～

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：カンザス州立大学機械工学科

国名：アメリカ

期間（年）：2003 ～

## 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, Russian Academy of Science

国名：ロシア

期間 (年) : 1996 ~ 2006

研究題目：磁場下のMR流体の物性と減衰特性

共同研究機関：Woosuk大学

国名：韓国

期間 (年) : 2001 ~ 2006

研究題目：凝固を伴う衝突皮膜モデル

共同研究機関：Indian Institute of Science

国名：インド

期間 (年) : 2003 ~ 2006

研究題目：DC-RFハイブリッドプラズマ流動システムの最適化

共同研究機関：Vellore Institute of Technology

国名：インド

期間 (年) : 2003 ~ 2006

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制御

共同研究機関：ソウル国立大学

国名：韓国

期間 (年) : 2005 ~ 2006

研究題目：バイオマスガス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 ~ 2007

**佐藤 岳彦**

研究題目：プラズマ溶射プロセスの最適化数値シミュレーション

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

国名：ロシア

期間（年）：2000 ～ 2006

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 ～ 2007

研究題目：プラズマクラスターの光学的研究

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 ～ 2007

**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

期間（年）：2006 ～ 2007

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

**太田 信**

研究題目：脳動脈瘤の血流解析

共同研究機関：ジュネーブ大学病院

国名：スイス

期間（年）：2001 ～ 2007

研究題目：PVAハイドロゲルとカテーテルの摩擦

共同研究機関：ECL

国名：フランス

期間（年）：2006 ～ 2007

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：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：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：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：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：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

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：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），国立中央理工科学学校（ECL）

国名：フランス

期間（年）：2003 ～ 2007

#### 内一 哲哉

研究題目：The multiple magnetization reversal in complex ferrimagnets

共同研究機関：Faculty of Physics, Moscow State University

国名：ロシア

期間：2001 ～

研究題目：鑄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：2003 ～

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：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：2004 ～

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：2005 ～

### 三木 寛之

研究題目：DLC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：モスクワ大学

国名：ロシア

期間（年）：2005 ～ 2006

研究題目：磁性形状記憶合金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：ロシア科学アカデミー

国名：ロシア

期間（年）：2006 ～ 2007

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：Ecole Centrale de Lyon

国名：フランス

期間（年）：2006 ～ 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

研究題目 : Numerical Determination of Reaction Coefficient of Nitrogen Atoms with Solid Carbon by Using DSMC Method

共同研究機関 : KAIST

国名 : 韓国

期間 (年) : 2002 ~

## 複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

流体数値研究分野 (Theoretical Fluid Dynamics Laboratory)

徳山 道夫

研究題目 : コロイドガラス転移に関する共同研究

共同研究機関 : MIT

国名 : アメリカ

期間 (年) : 1993 ~ 2006

## 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 : コンピューター可視化における形状意味論実践的研究

共同研究機関 : 国立応用数学・情報技術研究所

国名 : イタリア

期間 (年) : 2006 ~

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

吉岡 修哉

研究題目：Prediction of Manufacturing Tolerances for Laminar Flow

共同研究機関：Northrop Grumman Corporation

国名：アメリカ

期間（年）：2005 ～

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：アメリカ

期間（年）：2000 ～

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

寒川 誠二

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 ～

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学

国名：オランダ

期間（年）：2006 ～

## B.5 特別講演

### 極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

#### 極限流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

講演題目 : Experimental Study of Turbulent Premixed Flames Diluted with CO<sub>2</sub> at High Pressure and High Temperature

講演先 : NRL Workshop on Combustion Dynamics in Aerospace Propulsion Engines

国名 : 韓国

講演日 (年月日) : 2006. 6. 23

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

圓山 重直

講演題目 : Scale Effect of Heat and Fluid Flow for Application to Micro and Nano Technologies

講演先 : シラキユース大学 工学部

国名 : アメリカ

講演日 (年月日) : 2006. 10. 20

講演題目 : Scale Effect of Heat and Fluid Flow for Application to Micro and Nano Technologies

講演先 : ルトガス大学 工学部

国名 : アメリカ

講演日 (年月日) : 2006. 10. 25

講演題目 : Scale Effect of Heat and Fluid Flow for Application to Micro and Nano Technologies

講演先 : Micro Thermal System Research Center Seoul National University

国名 : シンガポール

講演日 (年月日) : 2006. 12. 5

講演題目 : Scale Effect of Heat and Fluid Flow for Application to Micro and Nano Technologies

講演先 : International Forum for Joint Anniversary, ECL deLyon, Tohoku and INA-Lyon,  
Session 3, Multi-scale H

国名 : フランス

講演日 (年月日) : 2007. 2. 9

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

伊藤 高敏

講演題目 : Detection of Flow-pathway Structure at Depths upon Pore-pressure Distribution  
Estimated from Hydraul

講演先 : Department of Seismology, Institute de Physique du Globe de Paris

国名 : フランス

講演日 (年月日) : 2006. 6. 27

### 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 : 37. Fabrication, Characterization and Applications of Piezoelectric Fibers with  
Metal Core

講演先 : the Second International Conference on Smart Materials & Structures in Aerospace  
Engineering

国名 : 中国

講演日 (年月日) : 2006. 9. 25

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

太田 信

講演題目 : Fundamental technologies for endovascular treatments -PVA functional  
biomodelling and cinematic angi

講演先 : ECL

国名 : フランス

講演日 (年月日) : 2006. 6. 12

講演題目 : Interface between medical field and engineering technologies.-The research activities of biomedical

講演先 : EPFL

国名 : スイス

講演日 (年月日) : 2006.7.24

講演題目 : Interface between medical field and engineering technologies.-Biomodelling and Computer simulation-

講演先 : バーゼル大学病院

国名 : スイス

講演日 (年月日) : 2006.7.28

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

##### 高木 敏行

講演題目 : Friction and wear properties of partially polished CVD diamond with surface microstructure

講演先 : SMSAE' 2-2006

国名 : 中国

講演日 (年月日) : 2006.9.25

講演題目 : Electromagnetic Nondestructive Evaluation of Metal Structures

講演先 : International Forum for Joint Anniversary

国名 : フランス

講演日 (年月日) : 2007.2.9

##### 内一 哲哉

講演題目 : Nondestructive Evaluation of Graphite Morphology in Gray Cast Irons

講演先 : The 3rd International Joint Symposium on Intelligent Artifacts & Bio-Systems (INABIO 2006)

国名 : 韓国

講演日 (年月日) : 2006.9.21



三木 寛之

講演題目 : Friction Properties of the Partly Polished Polycrystalline CVD Diamond Films

講演先 : International Workshop on New Frontiers of Smart Materials and Structural Systems

国名 : 日本

講演日 (年月日) : 2006. 11. 25 ~ 2006. 11. 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 : Mean-Field Theory of Glass Transitions

講演先 : Conference on Innovative Nanoscale Approach to Dynamic Studies of materials

国名 : 日本

講演日 (年月日) : 2006. 1. 9

## 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

講演題目 : Potentials of Topological Approaches to Volume Data Mining

講演先 : CNR/IMATI

国名 : イタリア

講演日 (年月日) : 2006. 10. 2

講演題目 : Collaborative Visualization: Topological Approaches to Parameter Tweaking for  
Informative Volume Rendering

講演先 : Asia Simulation Conference 2006

国名 : 日本

講演日 (年月日) : 2006. 10. 30

講演題目 : Sophisticating volume visualization with differential topology

講演先 : International Workshop on Information Communication Technology. Theory and  
Practice Towards U-World

国名 : 日本

講演日 (年月日) : 2006.12.21

**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 : Ultrasonic-measurement-integrated simulation of blood flows

講演先 : 3rd International Intracranial Stent Meeting

国名 : スイス

講演日 (年月日) : 2006.9.14

講演題目 : Blood Flow Simulation Coupled with Ultrasonic Measurement

講演先 : The 1st Japan Korea Student Workshop

国名 : 日本

講演日 (年月日) : 2006.11.13

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

**石本 淳**

講演題目 : Integrated CFD on Atomization Process of Lateral Flow in Injector Nozzle

講演先 : Second Korea-Japan CFD Workshop, KAIST

国名 : 韓国

講演日 (年月日) : 2006.10.13

## 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 : Thermal Science and Engineering

役割 : 編集委員

参加年 : 2001 ~ 2006

雑誌名 : Experimental Heat Transfer

役割 : 編集委員

参加年 : 2005 ~

雑誌名 : Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer

役割 : 編集委員

参加年 : 2007 ~

#### 丸田 薫

雑誌名 : Progress in Energy and Combustion Science (Elsevier)

役割 : Editorial Board Member

参加年 : 2006 ~

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 : 2001

## 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 Sciences

役割 : 編集委員

参加年 : 2003 ~ 2006

雑誌名 : Journal of Inverse Problems in Science and Engineering

役割 : 編集委員

参加年 : 2003 ~ 2006

雑誌名 : Journal of Fluid Science and Technology

役割 : 編集委員

参加年 : 2003 ~ 2006

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: An International Journal

役割 : Editorial Advisory Board Member

参加年 : 2003 ~

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

早瀬 敏幸

雑誌名 : Technology and Health Care

役割 : Guest Editor

参加年 : 2005 ~ 2007

## 東北大学流体科学研究所研究活動報告書

平成19年6月29日発行

編集者 流体科学研究所長

発行者 井小萩 利明

〒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

