

研究活動報告書

(平成16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。そこで、本研究所は、地球温暖化物質の発生の制御による環境負荷の低減、衝撃波利用による低侵襲医療技術の開発、自然エネルギーの高度利用技術、新素材製造プロセスと高機能材料・流体システムの開発、高効率超音速飛行と宇宙推進技術等の課題を流動現象の視点から解決し、社会的要請に応える研究を強力に進めている。

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、国内外からの研究員や研究生の受け入れによる共同研究や研修も積極的に進めている。また、流動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、世界的中核研究機関になるべく努力すると共に、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努力をしている。

平成15年4月には既設の附属施設を改組拡充し、流体融合研究センター(7研究分野)を発足した。実験と計算を一体化した新しい研究手法を用いて、先端融合領域における流体科学の諸問題を解決し、新しい学問分野の開拓を進めている。また同年より、本研究所が中核的な役割を担う、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」を発足した。これにより、本研究所がこれまでに構築してきた流動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。

本研究活動報告書は、平成16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17年6月13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	3
3. 研究活動	5
3.1 極限流研究部門	5
3.1.1 極限反応流研究分野	6
3.1.2 極限熱現象研究分野	8
3.1.3 極低温流研究分野	10
3.1.4 極限高圧流動研究分野	12
3.2 知能流システム研究部門	15
3.2.1 電磁知能流体研究分野	16
3.2.2 知的システム研究分野	18
3.2.3 生体流動研究分野	20
3.2.4 知的流動評価研究分野	22
3.2.5 知能流体物性研究分野	24
3.3 ミクロ熱流動研究部門	27
3.3.1 電子気体流研究分野	28
3.3.2 分子熱流研究分野	30
3.4 複雑系流動研究部門	33
3.4.1 複雑系流動システム研究分野	34
3.4.2 計算複雑流動研究分野	36
3.4.3 大規模環境流動研究分野	38
3.4.4 流体数理研究分野	40
3.5 先端環境エネルギー工学（ケーヒン）寄附研究部門	43
3.6 流体融合研究センター	45
3.6.1 融合流体情報学研究分野	46
3.6.2 学際衝撃波研究分野	48
3.6.3 超高エンタルピー流動研究分野	50
3.6.4 複雑動態研究分野	52
3.6.5 極限流体環境工学研究分野	54
3.6.6 超実時間医療工学研究分野	56
3.6.7 知的ナノプロセス研究分野	58
3.7 未来流体情報創造センター	61
3.7.1 終了プロジェクト課題	61
3.7.2 継続・進行プロジェクト課題	67
3.8 論文発表	68
4. 研究交流	69
4.1 国際交流	69

4.1.1	国際会議等の主催	69
4.1.2	国際会議等への参加	70
4.1.3	国際共同研究	70
4.2	国内交流	70
5.	経費の概要	71
5.1	経常費	71
5.2	科学研究費補助金	71
5.3	大型プロジェクト等その他の経費	73
6.	受賞等	77
7.	教育活動	78
7.1	大学院研究科・専攻担当	78
7.2	大学院担当授業一覧	79
7.3	大学院生の受入	80
7.3.1	修士論文	80
7.3.2	博士論文	82
7.4	学部担当授業一覧	83
7.5	社会教育	84
	参考資料（平成16年度）	85
A.	国内学術活動	87
A.1	学会活動（各種委員等）への参加状況	87
A.2	分科会や研究専門委員会等の主催	95
A.3	学術雑誌の編集への参加状況	97
A.4	各省庁委員会等（外郭団体を含む）への参加状況	99
A.5	特別講演	102
B.	国際学術活動	106
B.1	国際会議等の主催	106
B.2	海外からの各種委員の依頼状況	109
B.3	国際会議への参加	110
B.4	国際共同研究	137
B.5	特別講演	145
B.6	学術雑誌の編集への参加状況	147

本報告は、平成16年度を対象としたものであり、平成17年（2005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16年（2004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、さらに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」が設置された。同年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。

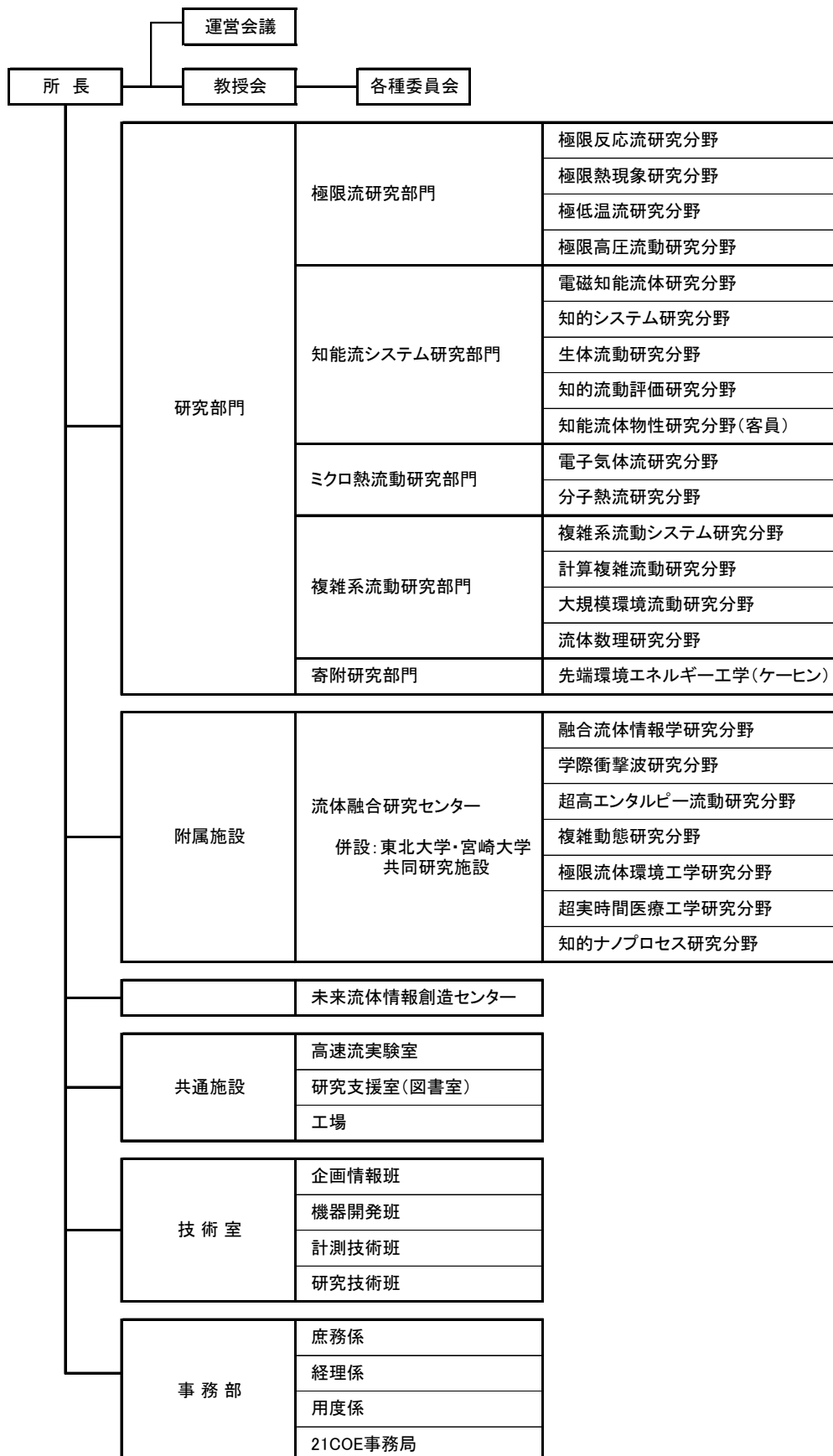
以上のように、本研究所は液体、気体、分子、原子、荷電粒子等の流れに関する広範な基礎研究の成果によって内外の関連する産業の発展に大きく貢献してきた。さらに、最近の流体科学技術に関する先導的な研究成果を基盤として、本研究所を中心とした各分野の国際会議の開催をはじめ、国内外の研究機関との共同研究、研究者・技術者の養成、学部・大学院学生の教育活動などを活発に行っている。

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となった。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。

さらに、伊藤名誉教授と南部健一教授に対して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

・機構図



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)

航空・宇宙推進、環境・エネルギー分野の代表的課題である燃焼は、温度、濃度、速度、高温化学反応といった多次元のダイナミックスが複合した現象である。本研究分野では、高温、高圧、超音速流等の多様な極限環境における反応流や燃焼現象の解明、高速燃焼診断法および解析手法の研究開発を行い、これらの一体化によって航空・宇宙推進および環境適合型燃焼技術の開発と予測制御技術の高度化を目指している。特に、高温・高圧環境における乱流燃焼、超音速燃焼、廃棄物や燃料液滴などの不均質燃焼の基礎現象解明と制御法の開発に積極的に取り組んでいる。

(研究課題)

- (1) 高温・高圧環境における乱流燃焼現象の解明
- (2) 環境適合型燃焼技術の研究
- (3) 微小重力環境を利用した不均質燃焼現象の解明
- (4) 次世代融合研究手法を用いた超音速燃焼の現象解明と制御に関する研究
- (5) 簡略化燃焼反応機構による燃焼数値解析の高速化

(構成員)

教授 1 名 (小林 秀昭)、助手 1 名 (大上 泰寛)、技術職員 1 名 (大沼 盛、太田 福雄)

(研究の概要と成果)

- (1) 高温・高圧環境における乱流燃焼現象の解明

最高圧 10 MPa の高圧燃焼試験装置において、予混合気を約 600 K まで予熱させた高温・高圧乱流予混合火炎の構造と乱流燃焼速度の決定因子の研究を行っている。レーザー誘起蛍光法による OH ラジカル可視化実験をベースに乱流火炎構造と乱流燃焼速度、火炎の固有不安定性との関係を明らかにし、さらに排ガス再循環を行った燃焼安定性の高い予混合型ガスタービン燃焼器の新しい燃焼方式を提案してその燃焼基礎特性の研究を進めている。

- (2) 環境適合型燃焼技術の研究

高温・低酸素濃度の酸化剤中で燃焼を行うことにより、低 NO_x、均一な温度分布など、燃焼炉として優れた特性が得られることが知られているが、本研究では、そのような高温空気燃焼の基本特性を利用して、感染性医療廃棄物などポリマーを中心とした廃棄物処理への応用を目指した高濃度二酸化炭素および水蒸気中でのポリマー燃焼の基礎研究を行っている。

- (3) 微小重力環境を利用した不均質燃焼現象の解明

液滴燃焼に代表される比較的遅い不均質燃焼では、自然対流の影響が強く現れ現象が複雑となる。そこで、微小重力環境を用いて自然対流のない高圧下の液滴燃焼に関する実験的研究を行っている。特に、乱流を構成する渦管と液滴との干渉に関するモデルを提案し、そのモデルに基づいた実験を実施し、高圧環境における噴霧燃焼の要素過程を明らかにする研究を進めている。

- (4) 次世代融合研究手法を用いた超音速燃焼の現象解明と制御に関する研究

超音速燃焼試験装置を用い、超音速空気流中に垂直に平板から水素噴射を行って保炎性や燃焼性が入射衝撃波によってどのように変化するかを実験および数値解析により研究している。さらに、本研究では、PTV による超音速流の速度分布を計測する技術とスーパーコンピュータによる高速数値計算をリンクさせた次世代融合研究手法を適用し、超音速燃焼の制御を目指している。

- (5) 簡略化燃焼反応機構による燃焼数値解析の高速化

詳細な燃焼反応機構から出発し、高温・高圧といった極限環境の高速燃焼数値解析にも利用できる簡略化反応機構の開発と応用に関する研究を行っている。レーザー計測を用いた高温・高圧下の層流燃焼速度計測を平行して実施し、開発された反応機構を検証すると共に、汎用熱流体コードに組み込むことによって高速で実用性が高い燃焼数値計算を行うための研究を進めている。

(主要論文リスト)

- Kadowaki, S., Suzuki, H. and Kobayashi, H.
The Unstable Behavior of Cellular Premixed Flames Induced by Intrinsic Instability
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.30, (2004), pp.169-176.
- Kobayashi, H., Seyama, K., Hagiwara, H. and Ogami, Y.
Burning Velocity Correlation of Turbulent Flames at High-Pressure and High-Temperature
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.30, (2004), pp.827-834.
- Kato, S., Fujimori, T., Dowling, A. P. and Kobayashi, H.
Effect of Heat Release Distribution on Combustion Oscillation
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.30, (2004), pp.1799-1806.
- Kobayashi, H., Oono, K., Cho, E.-S., Hagiwara, H., Ogami, Y. and Niioka, T.
Flame Structure and NO_x Emission Characteristics of Turbulent Jet Non-Premixed Flames in HiCOT
The Report of the Institute of Fluid Science, Tohoku University, Vol.16, (2004), pp.19-27.
- Ogami, Y. and Kobayashi, H.
Laminar Burning Velocity of CH₄/air Premixed Flame at High Pressure and High Temperature for Various Equivalence Ratios
30th International Symposium on Combustion, (2004), pp.93.
- Nunome, Y., Yoshinaga, K., Kawase, M., Hanai, H., Kobayashi, H. and Niioka, T.
Propagation Behavior of Premixed Flame Passing Through Droplets
The 5th Japan-Korea Seminar on Combustion and Heat Transfer & CERC Workshop in AFI/TFI-2004, (2004), pp.232-235.
- Kadowaki, S., Suzuki, H. and Kobayashi, H.
Dynamics of Cellular Premixed Flames Generated by Intrinsic Instability
The 5th Japan-Korea Seminar on Combustion and Heat Transfer & CERC Workshop in AFI/TFI-2004, (2004), pp.242-246.
- Kobayashi, H., Oono, K., Cho, E.-S., Hagiwara, H., Ogami, Y. and Niioka, T.
Effects of Turbulence on Flame Structure and NO_x Emission of Turbulent Premixed Flames Under HiCOT Condition
7th Asia-Pacific International Symposium on Combustion and Energy Utilization, (2004), CD-ROM.

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、高温場や宇宙空間、あるいはマイクロマシンの微細伝熱現象のような極限環境下における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。

また地球温暖化現象に直接関係するふく射性ガスや微粒子が存在する大規模複雑系のふく射熱輸送の解明と制御や、二酸化炭素排出を低減するエネルギーシステムに関する研究、大規模対流現象を利用した海洋の緑化に関する研究、微小領域における燃焼現象の基礎的解明や実用展開、触媒燃焼の制御に関する研究も行っている。

(研究課題)

- (1) 微小重力下における熱・物質拡散現象の解明と能動制御に関する研究
- (2) 複雑形状システムの複合伝熱解析と制御に関する研究
- (3) 熱電運動素子の伝熱制御と医療機器への展開に関する研究
- (4) 大気および海洋環境とエネルギー制御システムに関する研究
- (5) 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

(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 (森 健太郎)

(研究の概要と成果)

- (1) 微小重力下における熱・物質拡散現象の解明と能動制御に関する研究

本研究分野では、航空機や落下塔を用いた短時間微小重力環境を利用した二重拡散場のその場計測によって、非平衡状態における結晶の成長速度の観察をはじめとする極限状態の熱物質移動現象の研究を行ってきた。その研究で、微小領域の温度・濃度分布を高精度で測定する位相シフト干渉計や非平衡熱電素子を用いた急速温度制御装置、微小重力状態で作動する制振装置の開発なども行っている。これらの研究の多くは、他大学・民間企業等との共同研究で行っている。

- (2) 複雑形状システムの複合伝熱解析と制御に関する研究

任意形状物体のふく射伝熱解析が可能なふく射要素法を開発し、それを非等方散乱物質の計算に適用可能とした。その解析手法は、高濃度二酸化炭素雰囲気中のふく射伝熱に適用可能である。また、この手法は任意形状の鏡面反射物体の解析も可能なので、民間企業等との共同研究で、半導体製造装置等の複合伝熱解析も行っている。現在、地球環境のシミュレーションに不可欠な雲や、高密度ミスト流のふく射伝熱解析を進めている。

- (3) 熱電運動素子の伝熱制御と医療機器への展開に関する研究

初めて提案された熱電運動素子の原理を能動カテーテルや人工心筋に応用するための開発が進行中である。この開発には、本研究所内の 3 研究分野が協力して遂行し、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共同研究を実施している。本分野では、研究の統括と、ペルチェ素子の熱移動の動的挙動の解明を進めている。

- (4) 大気および海洋環境とエネルギー制御システムに関する研究

二酸化炭素放出を押さえるための、高効率ふく射熱変換体などの要素技術の開発を民間企業との共同研究で実施している。また、海洋を利用した新しい環境保全システムの提案もはじめている。前述の雲等のふく射伝熱機構の解明は地球環境のシミュレーションには不可欠である。

- (5) 微小領域において燃焼現象を実現、そ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。現在は主として、燃焼熱を利用しながら高精度の温度制御が可能なマイクロコンバスタヒータや、触媒反応の制御による機能付加を目指している。また高温空気燃焼用のイオンセンサの開発にも取り組んでいる。基礎研究

についてはロシア・米国・韓国と、応用研究については国内企業との国際共同研究として進めている。

(主要論文リスト)

Nishikawa, T., Maruyama, S. and Sakai, S.

Radiative Heat Transfer and Hydrostatic Stability in Nocturnal Fog
Boundary-Layer Meteorology, Vol.113, (2004), pp.273-286.

Zhang, X., Maruyama, S., Sakai, S. Tsubaki, K. and Behnia, M.

Flow prediction in upwelling deep seawater – the perpetual salt fountain
Deep-sea Research Part I, Vol.51-9, (2004), pp.1145-1157.

Zhang, X., Maruyama, S. and Sakai, S.

Numerical investigation of laminar natural convection on a heated vertical plate subjected to a
periodic oscillation
Heat and Mass Transfer, Vol.47, (2004), pp.4439-4448.

Maruyama, S., Tsubaki, K., Taira, K. and Sakai, S.

Artificial Upwelling of Deep Seawater Using the Perpetual Salt Fountain for Cultivation of
Ocean Desert
Journal of Oceanography, Vol.60, (2004), pp.563-568.

Komiya, A., Matsumoto, S. and Yoda, S.

Study on the Transition Mechanism of Thermocapillary Convection in a Liquid Bridge
Advances in the Astronautical Sciences, Vol. 117, (2004), pp.833-843.

Nishikawa, T., Maruyama, S. and Sakai, S.

Radiative Heat Transfer Analysis within Tree-Dimensional Clouds Subjected to Solar and Sky
Irradiation
American Meteorological Society, Vol.61, (2004), pp.3125-3133.

Maruta, K., Park, J. K., Oh, K. C., Fujimori, T., Minaev, S. and Fursenko, R.

Characteristics of Microscale Combustion in Heated Channel
Combustion, Explosion and Shock Waves, Vol. 40-5, (2004), pp.516-523.

Maruta, K., Kataoka, T., Kim, N. I., Minaev, S. and Fursenko, R.

Characteristics of combustion in narrow channel with temperature gradient
Proceedings of the Combustion Institute, (2004) , (in print)

Khoukhi, M. and Maruyama, S.

Theoretical approach of a flat plate solar collector with clear and low-iron glass covers taking
into account the spectral absorption and emission within glass covers layer
Renewable Energy, Vol.30-8, (2004), pp.1177-1194.

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、極低温流体の流動特性の解明とその応用、及び燃料電池等の水素エネルギー技術に関する研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 極低温流体の二相流動現象の研究
- (2) 燃料電池電極触媒表面反応の量子・分子動力的解析
- (3) 極低温推進剤用ロケットターボポンプの研究

(構成員)

教授 1 名 (大平 勝秀)、講師 1 名 (徳増 崇)

(研究の概要と成果)

(1) 極低温流体の二相流動現象の研究

マイクロバブルが混入した液体の熱伝導現象を、分子動力学法を用いて計算し、液体中の熱流束は熱を伝える機構毎に分割して評価した。この結果、単相では液体の密度を減少させると圧力と共に熱伝導率は減少するが、マイクロバブルが発生すると液体の密度を減少させても圧力と熱伝導率はほぼ一定の値をとることが確認された。また液体の有効断面積(液体の断面積からナノバブルの断面積を引いた値)が減少するにつれて、液体中の熱伝導率は増加することが明らかとなった。

液体窒素が絞り部を通過する時に生じる気液二相流に対して実験的解析を行った。実験は大気圧下沸点(温度 77K)及び減圧状態(温度 69K)の液体窒素にて行った。その結果、減圧状態のキャビテーション流動は、大気圧下沸点に比べ、(1)キャビテーション流動はより非定常な挙動を示し、発生したキャビテーションは安定して発生し続けない(2)キャビテーションが発生すると、縮流部上流側に大きな圧力振動を伴い、配管系全体が大きく振動する(3)発生したキャビテーション流動は縮流部下流側で旋回流のような挙動を示し、気泡群は流路中央付近に集積することが明らかとなった。

液体水素中に固体粒が混在するスラッシュ水素(固液二相、温度 14K)の高効率大量製造法の研究、及びスラッシュ水素中の固体含有率を測定するための高精度密度測定法、配管内を流動するスラッシュ水素の高精度質量流量測定法を新しく開発した。固体含有率 50%のスラッシュ水素は通常の水素(温度 20K)と比べ、密度が 16%、寒冷保有量が 18%増加するため、宇宙用ロケットのタンク重量軽減、燃料電池用燃料を輸送・貯蔵する際の効率向上、ボイルオフガスの低減が可能となる。金属系高温超伝導材(MgB_2 、臨界温度 39K)を使用した超伝導機器、液体水素及び燃料電池を組み合わせたシナジー効果とその実現性について、東北大学工学研究科、他機関と連携して研究を進めている。

(2) 燃料電池電極触媒表面反応の量子・分子動力的解析

Pt 表面に解離吸着する水素の挙動の数値シミュレーションを行った。Pt と H の間の相互作用は量子化学的に計算し、Pt-Pt 間の相互作用は古典的に計算することで計算負荷を軽減した。また Pt-H 間のパラメータは第一原理計算のデータを元に決定した。またこれらのデータから上記のパラメータを決定した。この Pt 表面に水素分子を衝突させ、水素分子が解離する様子をシミュレートする事に成功した。また初期のエネルギー状態や配向を変化させて水素分子を衝突させ、これらのパラメータによる衝突確率の変化を解析した。

(3) 極低温推進剤用ロケットターボポンプの研究

インデューサにおけるキャビテーションの発生・発達と熱力学的効果の関係について調べるため、インデューサ内部に発生する翼端キャビテーションに着目し、キャビティ長さの推定を行った。特に液体窒素の試験についてはインデューサ周りの変動圧からのキャビテーション領域の推定を試みた。その結果、熱力学的効果はキャビティ長さとの関係があることを実験的に示した。また翼間の変動圧分布からキャビテーション領域の推定を行うことができた。

(主要論文リスト)

Ohira, K.

Development of Density and Mass Flow Rate Measurement Technologies for Slush Hydrogen
Cryogenics, Vol.44, No.1 (2004), pp.59-68.

Tokumasu, T. and Kamijo, K.

Molecular dynamics study for the thermal conductivity of diatomic liquid
Superlattices and Microstructures, Vol.35, (2004), pp.217-225.

Tokumasu, T., Sekino, Y. and Kamijo, K.

The numerical analysis of the effect of flow properties on the thermodynamic effect of
cavitation

Transactions Japan Society of Aeronautical and Space Science, Vol.47, (2004), pp.146-152.

Jun, S.-I., Tokumasu, T. and Kamijo, K.

Dynamic Response Analysis of High-Pressure Rocket Pumps

Transactions Japan Society of Aeronautical and Space Science, Vol.47, (2004), pp.181-188.

大平 勝秀

液体水素およびスラッシュ水素技術

宇宙工学概論, (2004), 41 -50 頁.

Ohira, K.

A Summary of Liquid Hydrogen and Cryogenic Technologies in Japan's WE-NET Project
Advances in Cryogenic Engineering, Vol.49, (2004), pp.27-34.

Ohira, K.

Study of Production Technology for Slush Hydrogen

Advances in Cryogenic Engineering, Vol.49, (2004), pp.56-63.

3.1.4 極限高圧流動研究分野

(研究目的)

地殻空間の積極的利用のための技術開発の基盤となる、熔融岩体（マグマ）に隣接するような高圧・高温下での岩体の挙動ならびに地殻諸特性の現位置計測評価法の研究を行う。これは、地殻エネルギーの抽出や核廃棄物の地下保管等、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り、また、断層の運動や火山噴火等の、地殻内諸現象の解明に資するものである。

(研究課題)

- (1) 高温・高圧下での岩体の変形・破壊挙動
- (2) 地殻諸特性の現位置計測評価法
- (3) 断裂型貯留層内流体移動通路網の推定
- (4) CO₂の地下固定
- (5) 泥質堆積層の水圧破碎挙動の研究

(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) 高温・高圧下での岩体の変形・破壊挙動

地下数 km 程度に位置するマグマ溜まりの中にあるマグマが、マグマ溜まり壁面を破壊して岩体内に流れ込み、さらに、き裂状の流路を作りながら岩体内を流れていく過程に想定される様々な状況を考慮した解析を行い、マグマの高温が周囲岩体を加熱することによって起こる熱変形が及ぼす力学的な効果を明らかにした。

- (2) 地殻諸特性の現位置計測評価法

き裂の透水性に関して、室内模擬実験を実施し、せん断荷重下でのき裂の透水性を評価するための客観的圧力指標を導出した。一方、水圧破碎応力計測法については、本分野はこの計測法の根幹に関わる問題点を指摘してきたが、近年それが多方面から最緊急課題として認知されるようになった。この問題点と解決策について日本地震学会で招待講演を行った（伊藤）。フィールド実験での実績を積み重ねている。また、これとは別に、全く新しい原理に基づく地殻応力推定方法を構築中である。

- (4) 断裂型貯留層内の流体移動通路網の推定

断裂型地熱貯留層の水圧破碎時における、貯留層圧力の空間的・時間的変化並びに貯留層の流体移動の様相を推定する方法を考案した。フィールドへの適用に際し、最大の問題点は、微小地震の観測網が十分ではなく、したがって当該微小地震の断層面解のあいまいさが大きいことである。これに対処するためにモーメントテンソル解析の導入を試みている。

- (5) CO₂の地下固定

Ca イオン等の種を貯留層上部にあらかじめ注入し、後に下部から上昇してくる CO₂ と現位置で反応・固定させて人工障壁を造る方法を考案し、これを保証するための基礎的な実験データの蓄積を図っている。

- (6) 泥質堆積層の水圧破碎挙動の研究

メタンハイドレードを含む泥質堆積層における水圧破碎は従来の水圧破碎とは全く異なる様相を呈する可能性が高いことに鑑み、室内模擬実験を実施して、坑井周りの堆積層の変形、き裂の生成、坑井内圧力の変化挙動等、水圧破碎の基本の解明に着手した。

(主要論文リスト)

Bignall, G., Sekine, K. and Tsuchiya, N.

Fluid-rock interaction processes in TeKopia geothermal field (New Zealand) revealed by SEM-CL imaging

Geothermics, Vol.33, No.5 (2004), pp.615-635.

Sekine, K., Bignall, G. and Tsuchiya, N.

Application of synthetic fluid inclusions for simultaneous temperature-pressure logging in high-temperature (sub- to supercritical) geothermal systems

Geothermics, Vol.33, No.6 (2004), pp.775-793.

Ito, S., Hayashi, K., Kaieda, H. and Aoyagi, Y.

Fracture Characterization by Using Resonance of Penny-Shaped Fluid Filled Crack Model in Australian HDR Field—Initial Results

Geothermal Resources Council Transactions, Vol.28, (2004), pp.223-226.

Hayashi, K. and Okitsuka, R.

Hydraulic Characterization of the Fractured Heat Exchange Region in the Subsurface System for Extracting Energy Directly from Magma

Geothermal Resources Council Transactions, No.28 (2004), pp.289-293.

Ito, T., Osada, K. and Hayashi, K.

Detection of flow-pathway structure upon pore-pressure distribution estimated from hydraulically-induced micro-seismicity

Proc. of the 6th North American Rock Mechanics Symposium (NARMS), GulfRocks2004 (CD-ROM), (2004), pp.ARMA/NARMS 04-602.

Sekine, K.

The hydromechanical behavior of a shear fracture and its implication to the in-situ stress

Proceedings of the 1st workshop on IODP physical property measurement, (2004), 41-43.

Ito, T., Fukushi, K., Swenson, D. and Hayashi, K.

Effects of thermal expansion of rock on the excess pressure required for dike propagation

EOS, Transactions, AGU, Western Pacific Geophysics Meeting Supplement, Vol.85, No.28 (2004), Abstract V22A-02.

Ito, T., Abe, T. and Hayashi, K.

Utilization of ice as a rock-like material with transparency for physical experiment in laboratory

Proc. of the ISRM International Symposium, the 3rd Asian Rock Mechanics Symposium, Vol.1, (2004), pp.173-178.

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、マクロおよびミクロな立場から熱流動特性の解明やその知的な電磁場制御法に関する研究を行っている。最終的には、電磁場下で機能性流体とナノ・マイクロ機能性粒子および反応性気体、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実験による最適化
- (2) 極限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 (片桐 一成)

(研究の概要と成果)

- (1) プラズマ流動システムの仮想実験による最適化

プラズマ溶射、ナノ粒子プラズマプロセス、アーク灰溶融やアーク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値を提供する。国内外の研究機関や民間会社との活発な共同研究を展開している。招待講演や出版物も多数ある。

- (2) 極限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、プラズマ源の改良、微粒子、反応性気体やアルカリ金属蒸気との混合方法や混合量、ラジカル分散状態の最適化の研究を行っている。プラズマ流体の化学反応を機能制御することにより、例えば室内環境汚染物質の浄化や分解効率の向上を検討している。

- (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、マクロおよびミクロレベルで電磁場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。民間会社と診断や制御法に関する共同研究を行い、特許出願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

高機能性磁性流体および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る。

(主要論文リスト)

Nishiyama, H., Sato, T. and Shiozaki, Y.

Development of Feedback Control Systems for an Oscillating Plasma Jet
Vacuum, Vol.73, No.3-4 (2004), pp.691-697.

Nishiyama, H., Shimizu, T. and Sato, T.

Performance Evaluation of Arc Ash Melting Systems by Computational Simulation
Iron and Steel Institute Journal International, Vol.44, No.2 (2004), pp.268-274.

Sato, T., Ito, D. and Nishiyama, H.
Reaction Field Analysis of a Non-thermal Plasma Flowing in a Rectangular Reactor
Thin Solid Films, Vol.457, No.1 (2004), pp.78-83.

Sato, T., Solonenko, O. P. and Nishiyama, H.
Evaluations of Ceramic Spraying Processes by Numerical Simulation
Materials Transactions, Vol.45, No.6 (2004), pp.1874-1879.

高奈 秀匡, 奥野 喜裕, 山岬 裕之
クローズドループ MHD 発電装置の過渡応答特性
電気学会論文誌 B, 第 124 巻, 11 号 (2004), 1343-1348 頁.

高奈 秀匡, 奥野 喜裕, 山岬 裕之
クローズドループ MHD 発電装置の運転特性シミュレーション
電気学会論文誌 B, 第 124 巻, 5 号 (2004), 785-790 頁.

Ramachandran, K. and Nishiyama, H.
Fully Coupled 3D Modeling of Plasma-particle Interactions in a Plasma Jet
Thin Solid Films, Vol.457, No.1 (2004), pp.158-167.

Sivakumar, D. and Nishiyama, H.
Spreading and Solidification of a Molten Metal Droplet Impinging on a Heated Surface
International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol.47, No.19-20 (2004), pp.4469-4478.

Sivakumar, D. and Nishiyama, H.
Numerical Analysis on the Impact Behavior of Molten Metal Droplets Using a Modified Splat-quench Solidification Model
Journal of Heat Transfer, Transactions of ASME, Vol.126, No.6 (2004), pp.1014-1022.

Sivakumar, D. and Nishiyama, H.
Analysis of Madejski Splat-Quench Solidification Model with Modified Initial Conditions
Journal of Heat Transfer, Transactions of ASME, Vol.126, No.3 (2004), pp.485-489.

Shigeta, M., Watanabe, T. and Nishiyama, H.
Numerical Investigation for Nano-Particle Synthesis in an RF Inductively Coupled Plasma
Thin Solid Films, Vol.457, No.1 (2004), pp.192-200.

Shigeta, M., Sato, T. and Nishiyama, H.
Computational Simulation of a Particle-Laden RF Inductively Coupled Plasma with Seeded Potassium
International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol.47, No.4 (2004), pp.707-716.

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)、技術職員 1 名 (越河 和男)

(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。LMSアルゴリズムに基づいた適応制御法を用いることによって、広い周波数範囲において制御効果が得られた。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。多くの共振ピークに対して、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。

- (2) 飛翔昆虫ロボットに関する研究

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

- (3) 知的システム用アクチュエータの開発

知的システム用新型圧電アクチュエータと形状記憶合金の開発及びその高性能化について研究を行っている。圧電アクチュエータについて、知的システムに応用するために、ゾル・ゲル法による圧電セラミックス線材の作製、ドクターブレード法による圧電セラミックシートの作製、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。

- (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)

Zhu, Y., Shu, C., Qiu, J. and Tani, J.

Numerical simulation of natural convection between two elliptical cylinders using DQ method
International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol.47, (2004), pp.797-808.

Qiu, J., Hayase, T. and Okutani, T.

Active Control of Laminar Boundary Layer Using Various Wall Motions
Journal of Computers, Materials, & Continua, Vol.1, No.4 (2004), pp.301-308.

Ueno, T., Qiu, J. and Tani, J.

Magnetic force control device of composite laminate of giant magnetostrictive and piezoelectric materials
International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, Vol.19, (2004), pp.249 -252.

Ueno, T., Qiu, J. and Tani, J.

Magnetic Force Control Based on the Inverse Magnetostrictive Effect
IEEE Transactions on Magnetics, Vol.40, No.3 (2004), pp.1601-1605.

Qiu, J., Tani, J., Yamada, N., Kobayashi, Y. and Takahashi, H.

Fabrication of Pb(Nb,Ni)O₃-Pb(Zr,Ti)O₃ Piezoelectric Ceramic Fibers by Extrusion of a Sol-Powder Mixture
Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol.15, (2004), pp.643-653.

Zhang, W., Qiu, J. and Tani, J.

Robust Vibration Control of a Plate Using Self-sensing Actuators of Piezoelectric Patches
Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol.15, (2004), pp.923-931.

裘 進浩, 谷 順二, 松田 和也, 折笠 和之, 高橋 弘文

非鉛系圧電材料 BNT の高性能化に関する研究
日本 AEM 学会誌, 第 12 巻, 3 号 (2004), 245-250 頁.

裘 進浩, 朴 馬中, 星 大輔, 谷 順二

コア入り圧電ファイバーを用いた気流感覚センサの開発に関する研究
日本 AEM 学会誌, 第 12 巻, 4 号 (2004), 299-303 頁.

裘 進浩

スマート構造物用高性能アクチュエータ材料・素子の開発
日本航空宇宙学会誌, 第 52 巻, 605 号 (2004), 160-166 頁.

裘 進浩

知的構造システムのための構造と制御の総合的最適設計
日本航空宇宙学会誌, 第 52 巻, 608 号 (2004), 243-250 頁.

裘 進浩

インテリジェント材料の新展開-高性能圧電素子-
日本 AEM 学会誌, 第 12 巻, 3 号 (2004), 175-180 頁.

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、血流・血管に対する知識・見地を医療に応用することを目的として、脳動脈瘤、大動脈瘤内の血液流、医療デバイスを用いた血流・血管動態の可視化、治療に直接役立つ新デバイスの開発、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) 脳動脈瘤の血流に関する研究
- (2) 血管モデルに関する研究
- (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)

(研究の概要と成果)

- (1) 脳動脈瘤の血流に関する研究

脳動脈瘤内の血流を調べるため、in-vitro モデルで血圧や拍動流を人体に似た環境を作り、PIVによって可視化した。脳動脈瘤治療で用いられるインプラント(コイル、ステント)の血流制御効果について検討した。その結果、インプラントには、脳動脈瘤への血流流入を阻害する効果があることが分かり、インプラントごとに制御効果に違いがあることが分かった。

- (2) 血管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た。この結果、術者が手術シミュレーションなどを術前に行ったり、血管内治療用デバイスの開発に役立てられたりするようになった。

- (3) 脳血管内インプラントの開発

脳動脈瘤用ステントに血流の流入を阻害する目的を付加させるため、ステントストラットのデザインについてシミュレーションを行ったところ、血流制御の可能性を見いだした。

- (4) 医療デバイスを用いた血流の可視化

脳動脈瘤内の血流の速さを、医療デバイス(DSA-Digital Subtraction Angiography)を用いて造影剤の流れを画像化し、画像処理から測定する方法を考案した。これにより、術中での測定が可能になり、術後の結果予測に役立てられる。

(主要論文リスト)

Ohta, M., Handa, A., Iwata, H., Rüfenacht, D.A. and Tsutsumi, S.

Poly-vinyl alcohol hydrogel vascular models for in vitro aneurysm simulations: the key to low friction surfaces

Tech. & Health Care, Vol.12, No.3 (2004), pp.225 -233.

Ohta, M., Hirabayashi, M., Wetzel, S., Lylyk, P., Iwata, H., Tsutsumi, S. and Rüfenacht, D.A.

Impact of Stent Design on Intra-Aneurysmal Flow: A computer simulation study

Interventional Neuroradiology, Vol.10, No.s2 (2004), pp.85 -94.

Rüfenacht, D.A., Ohta, M., Yilmaz H., Miranda, C., Ruiz, D.S-M., Abdo,G. and Lylyk, P.

Current Concept of Endovascular Aneurysm Treatment and about the Role of Stents for Endovascular Repair of Cerebral Arteries

Swiss Archives of Neurology and Psychiatry, Vol.155, No.7 (2004), pp.348 -352.

Rüfenacht, D.A., Ohta, M. and Lylyk, P.

Current concepts of endovascular aneurysm treatment, and about the role of stents for endovascular repair of cerebral aneurysms

3rd Center European Neurosurgical Society (2004), pp.22-26.

Ohta, M., Augsburger, L., Fujimura, N., Wetzel, S., Iwata, H., Tsutsumi, S. and Rüfenacht, D.A.

How to validate computer flow simulation results? – On the use of patient data based vascular model production and in-vitro model flow analysis.

Proceedings of the 4th International Symposium on Future Medical Engineering Based on Bio-nanotechnology (21st Century COE Program) (2004), pp.35-39.

Augsburger, L., Ohta, M., Fonck, E., Stergiopoulos, N., Tsutsumi, S. and Rüfenacht, D.A.

Impact of stent design onto intra-aneurysmal flow based on Finite Element Method (FEM): A stent strut size, stent segment length and relative position analysis

Proceedings of the 4th International Symposium on Future Medical Engineering Based on Bio-nanotechnology (21st Century COE Program) (2004), pp.59-63.

Rüfenacht, D.A., Ohta, M. and Lylyk, P.

Stents for Intracranial Endovascular Repair of Aneurysms

Proceedings of the 4th International Symposium on Future Medical Engineering Based on Bio-nanotechnology (21st Century COE Program) (2004), pp.14-17.

Ohta, M., Vincent, G., LEVRIER, O., Rieu, R., Cassot, F. and Rüfenacht, D.A.

Hemodynamic Studies of Coiling in Cerebral Aneurysm by Using Particle Image Velocemetry (PIV) Method

42nd American Society of Neuroradiology Annual meeting, Proceedings (2004), pp.233-234.

Ohta, M., Handa, A., Augsburger, L., Wetzel, S., Abdo, G., Iwata, H., Tsutsumi, S., Fasel, J. and Rüfenacht, D.A.

Experience in In-vitro Modeling of Intracranial Aneurysms

Proceedings of International Workshop on Flow and Motion, (2004), pp. 76-78.

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・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
- (2) 機能性材料システムの生体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に関する研究を実施した。また多結晶ダイヤモンド薄膜を用いた新しい滑り現象の機構解明に向けた評価及び摺動材料への応用を想定したトライボロジー評価などを含む総合的な機能性評価を行っている。

- (2) 機能性材料システムの生体への応用に関する研究

生体適合性を有する人工筋肉の研究開発を進めている。形状記憶合金を用いた完全埋込型人工肛門括約筋を提案し、その実用化へ向けた開発と生体機能性等の包括的評価を実施している。また新たに形状記憶合金を用いた蠕動素子を考案し、人工臓器への応用を試みている。

- (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。特に、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い、構造材料のライフサイクル全体に渡る評価を目指している。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)

Take no, T., Takagi, T., Bozhko, A. and Shupegin, M.

Metal-carbon nanocomposite films for temperature sensing with enhanced functionality; Transactions of the Materials Research Society of Japan, Vol.29, No.7 (2004), pp.3087-3090.

Take no, T., Takagi, T., Bozhko, A., Shupegin, M, and Sato, T.

Metal-containing diamond-like nanocomposite thin film for advanced temperature sensors; Materials Science Forum, Vol.475, No.479 (2004), pp.2079-2082.

Abe, T., Takagi, T., Sun, Z.M., Uchimoto, T., Makino, J. & Hashimoto, H.

Machinable Ceramic Substrate for CVD Diamond Coating; Diamond and Related Materials, Vol.13, (2004), pp.819-822.

高木 敏行、内一 哲哉、阿部 利彦、孫 正明

切削できる基板を用いたダイヤモンドしゅう動面の開発;機械設計, 第 48 巻, 第 2 号 (2004), 56-60 頁.

Bosko, S. I., Buchelnikov, V. D. and Takagi, T.

The Investigations of Phase Transitions in Ni-Mn-Ga under External Magnetic Field; Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.272-276, (2004), pp.2102-2103.

Vasiliev, A. and Takagi, T.

Ferromagnetic Shape Memory Alloys $Ni_{2\pm x\pm y}Mn_{1\pm x}Ga_{1\pm y}$; International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, Vol.20, (2004), pp.37-56.

奥山 武志、羅 雲、高木 敏行、西 功太郎、和田 基、山家 智之、神山 隆道

SMA 人工肛門括約筋における埋め込み型温度制御システムの開発;日本 AEM 学会誌, 第 12 巻, 1 号 (2004), 48-53 頁.

Luo, Y., Takagi, T., Amae, S., Wada, M., Yambe, T., Kamiyama, T., Nishi, K. and Okuyama, T.

Shape Memory Alloy Artificial Muscles for Treatments of Fecal Incontinence; Materials Transactions, Vol.45, No.2 (2004), pp.272-276.

山家 智之、堀 義生、白石 泰之、井口 篤志、田林 暁一、芳賀 洋一、江刺 正善、吉澤 誠、田中 明、松木 英敏、佐藤 文博、川野 恭之、羅 雲、高木 敏行、早瀬 敏幸、圓山 重直、王 慶田、段 旭東、仁田 新一、佐々田 比呂志、佐藤 英明、岡本 英治、久保 豊、大坂 元久、梅津 光生、本間 大、前田 剛

ナノテクノロジーを応用した人工臓器開発 - ナノテク人工食道とナノテク人口心筋 - ; ナノ学会会報, 第 2 巻, 2 号 (2004), 103 -112 頁.

Kasuya, T., Okuyama, T., Sakurai, N., Huang, H., Uchimoto, T., Takagi, T., Lu, Y, and Shoji, T.

In-situ eddy current monitoring under high temperature environment; International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, Vol.20, (2004), pp.163-170.

Nagaya, Y., Takagi, T., Uchimoto, T. and Huang, H.

Identification of Multiple Cracks from Eddy-Current Testing Signals With Noise Sources by Image Processing and Inverse Analysis ; IEEE Transactions on Magnetics, Vol.40, No.2 (2004), pp.1112-1115.

Huang, H., Takagi, T. and Uchimoto, T.

Crack Shape Reconstruction in Ferromagnetic Materials Using a Novel Fast Numerical Simulation Method; IEEE Transactions on Magnetics, Vol.40, No.2 (2004), pp.1374-1377.

高木 敏行、遠藤 久

厚肉構造物のための渦電流探傷技術;非破壊検査, 第 53 巻, 10 号 (2004), 602-607 頁.

3.2.5 知能流体物性研究分野

(研究目的)

最適自律制御型の高度知能反応性熱流体装置を実現するため、温度場、濃度場、流れ場や圧力場等の外部環境に応答する化学反応を伴う反応性熱流体の特性を解明している。さらに、電磁場による反応性熱流体の制御手法を確立するため、電場および磁場を印可したときの発熱化学反応場の構造の変化、それらの変動に対する応答特性評価を行っている。

(研究課題)

- (1) 変動場に応答する化学反応を伴う反応性熱流体の特性解明
- (2) 二酸化炭素完全回収型プラントに用いる反応性熱流体の研究
- (3) 反応性熱流体の電磁場制御
- (4) 反応性熱流体の物性を利用した自律制御

(構成員)

客員教授 1 名 (佐藤 順一)

(研究の概要と成果)

- (1) 変動場に応答する化学反応を伴う反応性熱流体の特性解明

反応性熱流体の発熱化学反応に及ぼす温度場、圧力場、濃度場、速度場等の変動応答に関する研究を行っている。発熱化学反応が変動場の変動力を押さえる方向に作用していれば、その反応システムは安定であり、逆に発熱化学反応が変動を増幅する方向に影響を及ぼしているのであればシステムは不安定である。本研究では、個々の変動要素と発熱化学反応場の応答を調べ、自律安定型の高度知能燃焼装置の成立条件を明らかにする。高圧高温条件下で、周期的な圧力変動に応答する発熱化学反応場の OH ラジカル濃度の変化の様子を明らかにした。

- (2) 二酸化炭素完全回収型プラントに用いる反応性熱流体の研究

二酸化炭素を完全回収する発電プラントとして酸素/二酸化炭素混合気を酸化剤として用いるガスタービンが考えられる。これを実現するため、ガスタービン燃焼器の高圧条件下での酸素/二酸化炭素/燃料系の基礎研究を行っている。二酸化炭素の多量希釈による反応速度低下と輻射再吸収による燃焼特性の変化を高圧場において把握すること、およびそれらの変動場に対する応答特性を明らかにすることが目的である。初年度は二酸化炭素希釈量の増大に対する化学反応の応答を調べ、熱容量増大による温度低下と再吸収による温度上昇の相反する因子と、各パラメータとの関係把握を図った。

- (3) 反応性熱流体の電磁場制御

電磁場は発熱化学反応場でのイオンの生成や再結合に影響するばかりでなく、反応性熱流体中の微粒子およびその反応過程で生じる微粒子の挙動にも影響を及ぼす。また、酸素は磁性流体としての特性を持っているので、酸素を用いた発熱化学反応場は磁場の影響を受ける。本研究では、発熱化学反応場の電磁場に対する応答特性を明らかにし、電磁場を用いた反応性熱流体の知能流体としての制御手法を検討する。液滴周囲の発熱化学反応帯が直流電界の印可により変化する様子明らかにした。

- (4) 反応性熱流体の物性を利用した自律制御

反応性熱流体中での化学反応の進行は、その結果生じる反応生成物の物性によることがある。この反応生成物の物性を把握し、積極的に物性制御することにより、自律制御型の反応性熱流体を実現することができる。高圧酸素中におかれた高温の鉄の反応において、酸素と鉄の反応により高温溶融酸化物が鉄の表面に生成し時間とともに厚くなる。それが鉄の拡散を抑制し時間とともに反応率が低下していくが、溶融酸化物がある厚さ以上になると流体的不安定が起きマランゴニ対流が発生し、鉄がその流れによって運ばれ酸素との反応が再び活発になる。反応生成物の挙動を制御する

ことにより、化学反応の進行を自律制御する手法を検討した。

(主要論文リスト)

岡井, 今村, 津江, 河野, 佐藤, Dietrich, Williams

微小重力環境における直流電界中での二液滴の干渉燃焼

日本機械学会論文集(B編), 第70巻, 695号(2004), 1842-1848頁.

Okai, K., Ueda, T., Imamura, O., Tsue, M., Kono, M., Sato, J., Dietrich, D.L., and Williams, F.A.

Effects of DC electric fields on combustion of octane droplet pairs in Microgravity

Combustion and Flame, Vol.136, (2004), pp.390-393.

Guo, Q., Suda, T., Sato, J. and Yue, G.

Agglomeration behaviors in a bubbling fluidized bed at high temperature

Chemical Engineering Communications, Vol.191, (2004), pp.1329-1342.

He, R., Suda, T., Takafuji, M., Hirata, T. and Sato, J.

Analysis of Low NO Emission in High Temperature Air Combustion for Pulverized Coal

Fuel, Vol.83, (2004), pp.1133-1141.

今, 久保, 大坂, 佐藤, 津江, 河野

微小重力下における直流電界中での単一液滴燃焼時のすす挙動

日本機械学会論文集(B編), 第70巻, 691号(2004), 249-254頁.

Moriue, O., Eigenbrod, C., Rath, H. J., Tsue, M., Kono, M. and Sato, J.

Spontaneous ignition of n-alkane droplets with various volatility

Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.47, No.157 (2004), pp.189-194.

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、プラズマ中のクーロン散乱、高層大気における巨大放電、マイクロ/ナノフルイデックスにおける熱・物質輸送とそのバイオ分野への応用である。さらに本研究部門のみならず流体科学研究所全般における基礎研究の成果を応用した新システムの開発の推進やその実用化の方策をはかる。

(主要研究課題)

- プロセッシングプラズマの粒子モデル解析による設計
- 多極磁場による高密度プラズマの実現
- マグネトロン放電の構造解明
- 高層大気における大規模放電 (sprite halo) の発生機構
- 希薄流におけるナノ粒子の流れ
- α 放射能の高精度計測システムの開発
- 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
- 流体科学における応用システムの開発と実用化

(研究分野)

電子気体流研究分野
分子熱流研究分野

Gaseous Electronics Laboratory
Molecular Heat Transfer Laboratory

3.3.1 電子気体流研究分野

(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) 高層大気の放電現象に関する研究
- (4) 希薄気体流中のナノ粒子の流れ

(構成員)

教授 1 名 (南部 健一)、講師 1 名 (米村 茂)、助手 1 名 (Tong Lizhu)

(研究の概要と成果)

- (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

当研究分野、東芝、核燃料サイクル機構、東京大学は、通商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。

- ・多極磁場によるプラズマ閉じ込め
- ・高周波放電プラズマにおけるシース電圧の相似則
- ・プロセスプラズマにおけるクーロン衝突の効果
- ・ポアソン方程式の高速解法の開発

- (3) 高層大気の放電現象に関する研究

Sprite と呼ばれる中間圏発光現象の存在がロケットや地上の観測から明らかになっているが、その発生機構はよく分かっていない。この研究では準静電モデル(QE model)とモンテカルロ衝突モデルを用いて数値シミュレーションコードを開発し、Sprite の構造および巨大ジェット発生機構を明らかにした。

- (4) 希薄気体流中のナノ粒子の流れ

三次元希薄流解析ソフトを開発し、これを用いて太陽電池製造装置モデル内の希薄流とナノ粒子の速度場、密度場を明らかにした。

(主要論文リスト)

Takekida, H. and Nanbu, K.

Weighting Factor for Particle Modeling of Axisymmetrical Low Temperature Plasmas
J. Phys. Soc. Jpn., Vol.73, No.3 (2004), pp.756-757.

Takekida, H. and Nanbu, K.

Effect of Driving Frequency on the Electron Energy Probability Function of Capacitively Coupled Argon Plasmas Comparison between Simulation and Experiment
Jpn. J. Appl. Phys., Vol.43, No.6A (2004), pp.3590-3591.

- Takekida, H. and Nanbu, K.
Particle Modeling of Plasma Confinement by a Multipolar Magnetic Field
J.Phys.D:Appl.Phys., Vol.37, (2004), pp.1800–1808.
- Hiraki, Y., Tong, L., Fukunishi, H. and Nanbu, K.
Generation of Metastable Oxygen Atom O(1D) in Sprite Halos
Geophys.Res.Lett., Vol.31, No.14 (2004), pp.L14105.
- Yonemura, S., Nanbu, K. and Iwata, N.
Synthesis of Sheath Voltage Drops in Asymmetric Radio-Frequency Discharges
J.Appl.Phys., Vol.96, No.1 (2004), pp.127–132.
- Tong, L., Nanbu, K., Hiraki, Y. and Fukunishi, H.
Particle Modeling of the Electrical Discharges in the Upper Atmosphere above Thundercloud
J. Phys. Soc. Jpn., Vol.73, No.9 (2004), pp.2438 –2443.
- Tong, L., Nanbu, K. and Fukunishi, H.
Numerical Analysis of Initiation of Gigantic Jets Connecting Thundercluds to the Ionosphere
Earth, Planets Space, Vol.56, No.11 (2004), pp.1059–1065.
- Nanbu, K. and Tong, L.
Solution Method of the Poisson Equation for the Electric Field with a Thin Sheath
Comput. Phys. Commun., Vol.164, (2004), pp.428–433.
- Takekida, H. and Nanbu, K.
Three-Dimensional Particle Modeling of Plasmas in Reactors with Mutipolar Magnetic Field
Proc.24th Int.Symp.Rarefied Gas Dynamics, (2004).
- Nanbu, K., Hareyama, Y., Hirata, Y., Kanemoto, S., Miyamoto, Y. and Fukumoto, M.
Transport of α -ray Generated Ion Clusters in Rarefied Flows
Proc.24th Int.Symp.Rarefied Gas Dynamics, (2004).
- Nanbu, K. and Otsuka, T.
Motion of Nanoparticles in Rarefied Gas Flows
Proc.24th Int.Symp.Rarefied Gas Dynamics, (2004).
- 南部 健一, 岡田 翼, 米村 茂
表面波励起プラズマの粒子モデル解析
流体科学研究所報告, 第 15 卷, (2004), 53–99 頁.

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、熱流動現象の本質を、準粒子-分子のレベルから研究し応用する。非平衡な確率過程の動力学に基づいた研究法、有効モンテカルロや分子動力学を発展させた計算実験系と実験系を確立する。分子レベルの機構を制御して新しい熱流動現象の制御やナノスケールの知能性デバイスの開発を目指している。

また、熱工学的に重要な熱流体現象のメカニズムの本質的な理解に基づいて、超微細スケールあるいは超急速な熱流体現象の解明と工業的諸問題の解決に寄与するため、その工学的応用を図ることを目的とした研究を行う。

(研究課題)

- (1) 複雑系（高分子、液晶、DNA 等）における非線形ブラウン運動の研究
- (2) 熱流体現象の分子熱工学的研究
- (3) マイクロ/ナノフルイディクスの研究

(構成員)

教授(兼担)1名(徳山 道夫)、助教授1名(小原 拓)

(研究の概要と成果)

- (1) 複雑系（高分子、液晶、DNA 等）における非線形ブラウン運動の研究

これまで、工学的な応用のために平衡系や定常系での平均的な運動に興味を持たれてきたが、今後は、あまり取り扱われていなかったブラウン運動現象のようなミクロな揺らぎが重要となると考えられる。それで、工学的に重要である様々な複雑系において、非線形ブラウン運動のダイナミクスと空間パターン形成について、統計物理学的観点から研究を行っている。特に、その一例である2次元コロイド分散系で2層流系における熱雑音増大による固化現象とレーザー誘起相転移、および、1次元系で調和振動子系モデルにおけるブラウン運動について、数値実験によって基礎物性を研究した。その結果、2層流系では、コロイド分散系でも、交通流モデルと同様、熱雑音とコロイド粒子に与えられる駆動力の競合により、熱雑音増大による固化現象が生じた。また、荷電系コロイド分散系では、レーザー強度によって、液相・異方性液相・結晶相・1次元液相が存在することが分かった。今後、より複雑な系での非線形ブラウン運動現象の解明をめざす。

- (2) 熱流体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、ナノスケールの不均一な液体系における典型的な熱流体現象であり、固液界面における両相の分子運動のミスマッチから発生するエネルギー伝搬特性の劣化（マクロには界面熱抵抗）だけではなく、液体分子の運動が固体分子のポテンシャルに捕捉されて制限されることにより液体中のエネルギー伝搬特性がバルク液体のそれから変化することなど、様々な現象を示す。さらに、固体壁が液膜にせん断を与える潤滑液膜のケースでは、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、固体表面の結晶格子の配置が分子スケールの表面粗さとして作用して、固液界面におけるエネルギー・運動量の伝搬に大きな影響を与えることを見出した。

- (3) マイクロ/ナノフルイディクスの研究

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。従来からマイクロチップ開発が行われながら未だ成功例がない Thermal Ratchet について新たな動作原理を考案し、その特性について数値解析を行った。

(主要論文リスト)

Ohara, T. and Torii, D.

Molecular thermal and fluid phenomena in an ultrathin lubrication liquid film
Proc. 1st International Symposium on Micro & Nano Technology, 14-17 March, 2004,
Honolulu, Hawaii, USA, (2004), CD-ROM.

Torii, D. and Ohara, T.

Molecular dynamics study on liquid water sheared between solid surfaces
Proc. International Forum on Heat Transfer, (2004), p.125.

Torii, D. and Ohara, T.

Molecular thermal and fluid phenomena in a nanoscale liquid lubrication system
Proc. 1st International Symposium on Flow Dynamics, (2004), CD-ROM.

小原 拓

生体材料利用デバイス
新機能性材料の NEMS への展開、日本機械工業連合会、マイクロマシンセンター, (2004),
170 -175 頁.

千田 達也, 徳山 道夫, 寺田 弥生

コロイド分散系におけるレーザー誘起相転現象の計算機実験による研究
流体科学研究所報告, 第 15 巻, (2004), 111 -121 頁.

日高 邦昌, 徳山 道夫, 寺田 弥生

コロイド分散系における熱雑音増加による固化現象の計算モデル
流体科学研究所報告, 第 15 巻, (2004), 123 -131 頁.

Yoneda, G., Tokuyama, M. and Terada, Y.

Computer simulation study of the Brownian motion in an extended one-dimensional Rubin's
model
9th International Workshop on Similarity in Diversity (Abstract), (2004), pp.Post36.

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) 非定常キャビテーション流れの三次元大規模構造
- (2) キャビテーション不安定現象の抑制
- (3) 自由界面を伴う非定常流れの数値解析
- (4) キャビテーションを伴う高速気中水噴流の数値解析
- (5) 複雑乱流の数値解析
- (6) 高速キャビテーション噴流による水質改善

(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) 非定常キャビテーション流れの三次元大規模構造に関する数値的研究

非定常数値解析に適した圧縮性気液二相局所均質媒体モデルに基づく数値解析手法を用い、チャンネル内に置かれた単独翼まわりの三次元非定常キャビテーション流れの数値解析を行った。既存の実験で報告されているように、流路側壁に発達する境界層の影響により、破断したキャビティが U 字型構造を形成する様子、その後キャビティが主流の影響の比較的大きい U 字型の頂点付近から崩壊していく様相が再現された。

(2) キャビテーション不安定現象の抑制効果に関する数値的研究

三枚周期二段平板翼列内部に発生する非定常キャビテーション流れおよびキャビテーション不安定現象の数値解析を行い、多段軸流ターボポンプ内部に非定常キャビテーションが発生した際のキャビテーション流動特性を解析した。二段翼列における前段翼と後段翼の翼間隙間が流れ場に与える影響を検証した結果、翼間隙間からの流れによってキャビテーション周期現象の規則性を低下させることにより、キャビテーション不安定現象の発生を抑制できることを示した。さらに、数種の翼列配置を用いた数値解析結果の比較により、キャビテーション不安定現象の発生を抑制し、かつ高吸込み性能である翼列配置を検討した。

(3) 自由界面を伴う非定常流れの数値解析

Euler 格子法を用いた自由界面の数値解析において、界面近傍における数値流束に修正を施すことにより数値拡散を抑制し、界面を鮮明に捉えることのできる計算手法の構築を行った。この手法を水柱崩壊のシミュレーションに適用した結果、気液界面の捕獲精度の向上が確認され、また、水波の先端位置の移動を精度良く再現できることを示した。

(4) キャビテーションを伴う高速気中水噴流の数値解析

水・空気系の気液二相流れの局所均質媒体モデルに、凝縮性気体である蒸気の質量保存式を連立させ、水・蒸気・空気系のモデルへの拡張した手法を用い、キャビテーションを伴う気中水噴流の数値解析を行った。ノズル内部で発生するキャビテーションがノズル外部の噴流界面に及ぼす不安定性について考察した結果、ノズル内で発生したキャビティクラウド崩壊時の衝撃圧が噴流界面に大規模な変形を引き起こすことを明らかにした。

(5) 複雑乱流の数値解析に関する研究

高レイノルズ数流れにおける剥離や渦放出等を伴う非定常乱流解析のために、独自の LES / RANS ハイブリッド手法を提案した。本手法では、壁面近傍領域では簡易な代数型 RANS モデルである

Baldwin-Lomax 乱流モデルに Degani-Schiff 修正を施したものを適用し、その他の領域では MILES (monotonically integrated large eddy simulation) を適用した。RANS と MILES への切り替えは、格子スケールを単純に用いる代わりに、格子スケールの渦構造に基づく乱流強度によって評価し、不要な切り替えを抑制する独自の考えに基づく手法である。本手法を、後縁失速、前縁失速および薄翼失速特性を有する 3 種類の翼形まわりの流れ場に適用した結果、全ての失速特性について失速角および翼表面圧力分布の精緻な予測に成功した。これにより、失速を伴う非定常乱流の解析において、流れ場全領域に RANS モデルを適用する手法に比べ、本ハイブリッド手法は効率的で精度の高い予測結果を与えるということを示すことができた。

(6) 高速キャビテーション噴流による水質改善に関する研究

高速水噴流ノズルにホーン型旋回室を取り付けることにより、旋回室を取り付けないノズルに比べて最大で約 1.5 倍の高衝撃圧を得ることができた。また、この旋回室付加効果は、水噴流の吐出し圧が低いほど顕著になることを明らかにした。以上より、低コスト高エネルギー効率のキャビテーション噴流ノズルの開発に成功した。また、開発したノズルを用いたプランクトンの分解実験を行い、低コストかつ人畜無害な水質改善技術の開発を行った。

(主要論文リスト)

Truong, A.V., Higuchi, J., Shintani, M. and Ikohagi, T.

Experimental Investigation of Cavitation in an Axisymmetric Rectangular Groove
JSME Int.J., Series B, Vol.47, No.1 (2004), pp.57 -66.

Iga, Y., Nohmi, M., Goto, A. and Ikohagi, T.

Numerical Analysis of Cavitation Instabilities Arising in The Three-Blade Cascade
Journal of Fluids Engineering, Trans. ASME , Vol.126, No.3 (2004), pp.419-429.

井小萩 利明, 伊賀 由佳

大型計算機を用いたキャビテーション流れ解析の現状
フルードパワーシステム, 第 35 巻, 3 号 (2004), 23 -27 頁.

Saito, Y., Nakamori, I. and Ikohagi, T.

Numerical Simulation of Vapor Explosion Using Homogeneous Model
Proc.5th International Conference on Multiphase Flow, Yokohama, Japan, CD-ROM, Vol.302, (2004).

Truong, A.V., Higuchi, J., Shintani, M. and Ikohagi, T.

Visualization and Impulsive Pressure Measurement of Cavitation in Axisymmetric Groove with Deflector Structures
Proc.12th Symposium on Cavitation, Fukuoka, (2004), pp.121-124.

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) 衝撃波と渦の干渉のシミュレーション
- (4) 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最大限活用し、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。渦が本質的な役割をする場合、衝撃波の発生・変形などが重要な場合、及び翼・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、二次元流れ及び軸対称流れにおける音の発生機構を詳細に明らかにし、併せて物体まわりに発生する音の発生と伝搬をある程度制御できる方法を開発することに成功した。

(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し、二次元流れにおけるカルマン渦列とは大きく異なることを見出した。

(3) 衝撃波の渦の干渉のシミュレーション

超音速乱流中で衝撃波が渦と干渉することにより作り出される流れ場や音場を、コンピュータ・シミュレーションにより数値的に模擬し、流れ場の特性を明らかにするとともに、発生する音の性質を明らかにした。

(4) 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非常に小さい微気圧波である。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。二次元及び軸対称の場合については開発した計算コードを用いて音波を捉えることに成功した。また三次元非圧縮性円柱後流のナビエ・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、流れ場の渦構造を明らかにした。いずれの場合にも、計算結果は静止画及び動画として可視化され、現象の解明に大いに役立っている。

(主要論文リスト)

Hatakeyama, N. and Inoue, O.

A Novel Application of Curle's Acoustic Analogy to Aeolian Tones in Two Dimensions
Physics of Fluids, Vol.16, No.5 (2004), pp.1297 -1304.

Inoue, O., Imamura, A. and Hatakeyama, N.

Computation of Sound from an Inclined Obstacle
Proceedings of Parallel Computational Fluid Dynamics Conference, (2004).

Inoue, O., Hatakeyama, N., Imamura, A., Irie, T. and Onuma, S.

Computational Study of Aeolian Tones
Proceedings of 4th European Congress on Computational Methods in Applied Science and
Engineering (ECCOMAS2004), (2004).

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

Numerical Simulation of Vortex-Surface Interaction Sound
Proceedings of 4th International Symposium on Advanced Fluid Information and
Transdisciplinary Fluid Integration, (2004).

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现象の解明を行う。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、流体工学的な装置設計などで重要であると同時に、地球流体现象の根幹をなしている。そのため、成層・回転流体についての数値計算・理論解析を中心としながら、実験・観測データを参照し、これらの効果が乱流による熱・物質輸送や流体中の波動現象に与える基本メカニズムを解明する。また、温暖化予測で重要な大気－海洋相互作用に関わる気液界面での輸送現象や、オゾンホール形成などに関わる地球規模の大規模渦の挙動を研究する。

(研究課題)

- (1) 成層・回転流体（浮力・コリオリ力）の基本的メカニズム
- (2) 惑星の全球スケールの大規模渦運動
- (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、特殊な振り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

一量（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) 平衡・非平衡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) 擬2次元磁性コロイド分散系におけるスローダイナミクスの計算機実験
- (3) 荷電コロイド分散系におけるスローダイナミクスの計算機実験

(構成員)

教授1名(徳山 道夫)、助手1名(寺田 弥生)、技術職員1名(志村 努)

(研究の概要と成果)

- (1) 平衡・非平衡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

ガラスは、文明発祥以来数千年、人類に最も馴染みの深い物質の一つであり、その工学的・工業的有用性は良く知られているところである。液体を高温側から急冷して行くと、結晶化することなく過冷却液体になる。更に冷却して行くとガラス転移を経てアモルファスな固体、即ちガラスになる。この液体-ガラス転移現象は、通常のガラス形成物質に限らず、コロイド分散系、高分子系、電磁流体系等々様々な分野に於いて見られる普遍的現象である。しかし、そのメカニズムの理論的解明には程遠く、実用的なガラスの生成は経験則に頼り、また、過冷却液体状態もいまだ機構がわからず工学的な応用段階にはいたっておらず、ガラス転移現象は最も難しい物性・統計物理学の問題のひとつとなっている。ここでは、中性コロイド分散系を統計物理学観点から研究し、そのメカニズムの解明に挑む。それで、Oppenheim 教授 (MIT) と共に、コロイドガラス転移近傍での非線形密度揺らぎの動的振舞いを調べ、空間構造が、複雑な緩和過程にどのように影響を及ぼすかを研究している。最近徳山により、過冷却液体およびガラスの緩和現象における空間非均一クラスターの存在の重要性が指摘され、過冷却コロイド液体の密度揺らぎを記述する非線形確率方程式が提案された。現在、平衡系および非平衡系での緩和現象の数値計算を実行中である。非平衡系のガラス転移点近傍では長時間安定な大きなガラス領域の形成が確認されているが、平衡系では、揺らぎによってガラス領域の形成と破壊が同時に起こり、ダイナミクスが異なることが分かりつつある。今後、より詳細な研究を行い、定量的な議論を行う。

- (2) 擬2次元磁性コロイド分散系におけるスローダイナミクスの計算機実験

磁性コロイド分散系は、工学的な様々な応用が期待される機能性材料である。しかし、これまで、高密度領域での実用化が主であった。本研究では、これまで注目されてこなかった希薄な擬2次元磁性コロイド分散系の基礎実験で、液体-固体転移、及び、液体-ガラス転移が観測されていることから、理論と数値実験によってこれらの現象を研究する。まず、単分散系での液体-固体転移現象を数値実験で再現した結果、密度や磁場の強さによらず、一つのパラメータで相の状態が記述できることがわかった。今後は、多分散系における液体-ガラス相転移について研究を進める。

- (3) 荷電コロイド分散系におけるスローダイナミクスの計算機実験

荷電コロイド分散系においても、液体-ガラス転移が起こることが実験的に知られている。しかし、分散系の主要な相互作用が長距離相互作用であるクーロン相互作用であること、荷電コロイド

と対イオン、さらには分散系に添加されている塩などとの相互作用を考慮する必要性があるなど、理論的および計算機実験的にはその取扱いが難しく、この分野の研究が進んでいない。そこで、本研究では、希薄荷電コロイド分散系について、最近徳山により提案されたコロイド間の有効相互作用を用いた計算機実験や、コロイド粒子や対イオンをクーロン相互作用でダイレクトに取り扱ったコロイド-対イオン粒子描像での計算機実験を行っている。現在までに、密度場に依存しない徳山有効相互作用による数値実験の結果では、非常に希薄な領域でも気体相・液滴相・固滴相が存在することが分かった。さらに、液滴相・固滴相の成長側の研究を進めている。今後は、コロイドと対イオンを粒子描像で取り扱ったモデルと実験・理論との比較や、密度場に依存する徳山有効相互作用を用いて、液体-ガラス転移を数値実験で再現し、ガラス転移のメカニズムを解明する。

(主要論文リスト)

Terada, Y. and Tokuyama, M.

Novel liquid- and crystal-droplet phases on highly charged colloidal suspensions

Pysica A-Statistical Mecanics and Its Applications , Vol.334, No.3-4 (2004), pp.327 -334.

Tokuyama, M., Terada, Y., Yamazaki, H., and Oppenheim, I.

Universal Features of Collective Interactions in Hard-Sphere Systems at Higher Volume Fractions

AIP Conference Proceedings, Vol.708, (2004), pp.8 -15.

Terada, Y. and Tokuyama, M.

Brownian-Dynamics Simulation of Highly Charged Colloidal Suspensions

AIP Conference Proceedings, Vol.708, (2004), pp.164 -165.

Shimura, T., Yamazaki, H., Tokuyama, M., and Terada, Y.

Computer Simulations of Two Kinds of Polydisperse Hard-Sphere Systems; Atomic Systems and Colloidal Suspensions

AIP Conference Proceedings , Vol.708, (2004), pp.166 -167.

Akiyama, J., Tokuyama, M., and Terada, Y.

Brownian Dynamics Study on Dilute Suspensions of Magnetic Particles in a Static Field

AIP Conference Proceedings, Vol.708, (2004), pp.168 -169.

Terada, Y. and Tokuyama, M.

Nucleation and Growth of Crystal and Liquid Droplets on Highly Charged Colloidal Suspensions

“ICMS&CSW” (Abstract), (2004), pp.60 -61.

秋山 承太郎, 徳山 道夫, 寺田 弥生

擬2次元磁性コロイド分散系における融解現象のシミュレーション

流体科学研究所報告, 第15巻, (2004), 101 -110 頁.

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
- (5) 圧電素子のアクチュエータへの応用研究

（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 CO2 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（微粒化、最適なフォーム形成等）も厳しくなっている。

本研究においては、インジェクタより燃料が噴出される際の液滴の挙動についての数値シミュレーション手法を構築し、液滴の粒径の変化や分裂、減速、再付着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。現在 2D モデルによるインジェクタ内部の様な流れが噴口より噴出し、噴霧を形成するシミュレーションが可能に成ってきた。今後 3D モデルへの拡張およびインジェクタ内部の乱れを有する流れが噴霧にどの様に影響するかシミュレーションを行う。

- (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、軟磁性材料棒の組成や製法、処理の最適な組み合わせを行う事により、新機能（磁気異方性）を有する材料の研究を行っている。

- (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。しかしながら残留応力の測定については、従来は材料表面に限られており、深さ方向の応力分布についての適切な測定手法が無い。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。

- (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、その信頼性確保が次第に困難になっている。ECU は最も高い信頼性が要求される製品であるが、製造時の品質確認(QA)工程では問題なく動作していた半導体部品が、実車搭載後、時間をおかずに破壊する事例が

まれに発生し、その原因が必ずしも明確になっていない。この原因の究明は様々な方面から行われているが、本研究では半導体部品の信頼性に注目し、主な半導体の破壊メカニズムの調査・検証 および関連する製造工程上の問題を明らかにする、とともに工程の改善を図ることにより ECU の絶対的な信頼性向上を目指している。

(5) 圧電素子のアクチュエータへの応用研究

圧電素子（ピエゾ素子）はアクチュエータとして高い応答性、精密な位置制御能力等を有する魅力的な素材であるが、ソレノイドのような大きな変位が取れない、材料中に環境負荷物質である鉛成分を多量に含む等の難点があった。最近時、ある程度 大変位が可能な鉛レス材料が開発されてきたので、比較的要求ストロークが小さい高圧インジェクタとしての可能性を検討する。

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)

本センターの目的は、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ことである。人類社会の永続的発展のためには、環境・エネルギー、ライフサイエンス、情報通信技術、ナノテクノロジーなどの重点分野に横断的に関わる流体科学研究が欠かせない。本センターは、流体科学研究所が推進する独創的実験装置による実験研究とスーパーコンピュータシステムによる大規模計算研究を一体化した次世代融合研究手法により研究を行うのが特徴である。これまでの実験や計算だけでは解決が困難だった複雑・多様化した流体科学の諸問題を次世代融合研究手法を駆使して解決するとともに、異分野の研究者・技術者の協力により、新しい研究分野であるフルードインフォマティクスの確立を目指している。

(主要研究課題)

- 次世代融合研究アルゴリズムの構築
- 衝撃波の学際研究とその応用
- 超高速宇宙推進システムの開発
- 環境適合型燃焼法と燃焼制御技術の開発
- 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

(研究分野)

融合流体情報学研究分野	Integrated Fluid Informatics
学際衝撃波研究分野	Interdisciplinary Shock Wave Research Laboratory
超高エンタルピー流動研究分野	Ultra-High-Enthalpy Flow 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

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) SuperSINET / ITBL の応用に関する研究

(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、とても実用には耐えられない。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) SuperSINET / ITBL の応用に関する研究

CFD のための高速ネットワーク回線利用に関する研究を行っている。現在宇宙航空研究開発機構総合技術研究本部、三菱重工業株式会社と 3 地点接続を行い、可視化情報の同時共有等、基礎的な検討を行っている。

(主要論文リスト)

Obayashi, S., Sasaki, D. and Oyama, A.

Finding Tradeoffs by Using Multiobjective Optimization Algorithms

Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.47, No.155 (2004), pp.51 -58.

Guruswamy, Guru P. and Obayashi, S.

Study on the Use of High-Fidelity Methods in Aeroelastic Optimization

Journal of Aircraft, Vol.41, No.3 (2004), pp.616 -619.

Oyama, A., Liou, M. - S. and Obayashi, S.

Transonic Axial-Flow Blade Optimization: Evolutionary Algorithms/Three-Dimensional

JOURNAL OF PROPULSION AND POWER, Vol.20, No.4 (2004), pp.612 -619.

金崎 雅博, 藤原 仁志, 伊藤 靖, 藤田 健, 大林 茂, 中橋 和博

構造-非構造接続法によるNAL ジェット実験機機体統合超音速インテーク性能解析

日本航空宇宙学会論文集, 第 52 巻, 67 号 (2004), 355 -360 頁.

Yang, G. and Obayashi, S.

Numerical Analyses of Discrete Gust Response for an Aircraft

Journal of Aircraft, Vol. 41, No. 6 (2004), pp.1353 -1359.

佐々木 大輔, 大林 茂

統合的最適化のための多目的進化的計算法

日本航空宇宙学会誌, 第 52 巻, 608 号 (2004), 250 -257 頁.

Jeong, S., Murayama, M. and Yamamoto, K.

Efficient optimization design method using Kriging model

AIAA Paper 2004-0118, AIAA 42nd Aerospace Science Meeting and Exhibit, (2004).

Jeong, S., Obayashi, S. and Yamamoto, K.

Kriging-based Probabilistic Method for Constrained Multi-Objective Optimization Problem

AIAA Paper 2004-6437, AIAA 1st ISTC, (2004).

Chiba, K., Obayashi, S. and Nakahashi, K.

CFD Visualization of Second Primary Vortex Structure on a 65-Degree Delta Wing

Reports of the Institute of Fluid Science Tohoku University,

Vol.16, (2004), pp.1-10.

3.6.2 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。生体と衝撃波の干渉過程を明らかにし、その成果を衝撃波研究の成果を泌尿器科学、脳神経外科学、整形外科科学などの治療装置開発と治療法の最適化に結びつける。また、ドラッグデリバリー法あるいはガン治療法開発の基礎を発展させるなど、衝撃波治療システム構築を目指す。さらに、基礎研究の成果を海洋掘削、火山学、地球惑星科学との学際研究に発展させる。

(研究課題)

- (1) 複雑媒体および凝縮媒体中の衝撃波の挙動に関する研究
- (2) 強い衝撃波の発生法と衝撃波計測に関する研究
- (3) 衝撃波の数値模擬およびコンピュータ援用による先端的画像処理に関する研究
- (4) 衝撃波の医学、海洋掘削への応用
- (5) 衝撃波の火山学、地球惑星科学への応用

(構成員)

教授(兼担) 1名(井小萩 利明)、助教授 1名(孫 明宇)、技術職員 1名(小島 英則)

(研究の概要と成果)

- (1) 複雑媒体および凝縮媒体中の衝撃波の挙動に関する研究

衝撃波の様々な医療応用を提案し、実用化に努力している。過去に非観血的衝撃波結石破碎術を実用化されたが、その際、生体への損傷の主な原因が、衝撃波と生体中に生じる小さな気泡の干渉であることをつきとめた。現在、衝撃波と生体損傷の関係を詳しく調べる研究を行っている。また、衝撃波による水温上昇の測定法を開発している。

- (2) 強い衝撃波の発生法と衝撃波計測に関する研究

飛翔体の高速打ち出し、および極超音速流れの発生を目指して、二段式軽ガス銃や、大型衝撃波管の改良を行っている。これらの装置は、スペースバンパーの性能試験や、小惑星サンプルリターン計画の推進等に利用されている。また、低温環境下での高速衝突により材料特性研究を行っている。

- (3) 衝撃波の数値模擬およびコンピュータ援用による先端的画像処理に関する研究

構造格子、非構造格子を用いた衝撃波捕獲法による数値計算コードを各種開発し、当研究分野で得られた実験データを用いて検証を行っている。これらの計算コードは衝撃波現象の基礎研究ばかりでなく、火山噴火の災害分布予測図の作成などにも応用されている。最近、高速や高圧など極端環境下の衝撃波を含む混相流の解明を目指し、非構造解適合格子を用いた数値計算コードを開発している。

- (4) 衝撃波医療、海洋掘削

水中衝撃波と気泡の干渉過程を定量的に明らかにし、また、パルスレーザー照射による水ジェット発生過程を明らかにし、これらの成果を脳血栓の除去術、生体軟組織の切開法の開発に結びつけ、新しい外科治療法に発展させている。レーザーアブレーションを援用するドラッグデリバリー法の基礎研究を治療装置の開発に発展させようとしている。また、水中衝撃波フォーカシングを利用し、新しい海洋掘削法を開発している。

- (5) 火山、地球惑星科学

火山の爆発的噴火の機序が衝撃波現象を伴うことを示し、マグマの微細化過程を明らかにしている。さらに、数値計算の初期値設定を精密にするために、噴火のその場計測、噴煙柱サンプリングなどの計測法を開発を進めている。巨大隕石衝突に伴う、生物種絶滅に水中衝撃波が及ぼす影響を明らかにするためのアナログ実験と水中衝撃波伝播の数値模擬を行っている。

(主要論文リスト)

- Tsutomu Saito, Viren Menezes, T. Kuribayashi, Mingyu Sun, G. Jagadeesh and K. Takayama.
Unsteady convective surface heat flux measurements on cylinder for CFD code validation
Shock Waves, (2004), pp. 327–337.
- M. Viren, G. Jagadeesh, KPJ Reddy, M. Sun, K. Takayama.
Visualization of shock waves around hypersonic spiked blunt cones using electric discharge
Journal of Visualization, Vol.8, (2004), pp. 65–72.
- M. Sun, T. Saito, K. Takayama and H. Tanno.
Unsteady drag on a sphere by shock loading,
Shock Waves, (2004), DOI: 10.1007/s00193-004-0235-414
- T. Kuribayashi, T. Saito, V. Menezes, M. Sun, G. Jagadeesh and K. Takayama.
Heat transfer measurement and its application to CFD code evaluation
Proc. the 24th International Symposium on Shock Waves (ISSW24), pp.149–154, (2004).
- M. Kainuma, M. Havermann, M. Sun, K. Takayama.
Effects of the shock tube open-end shape on vortex loops released from it
Proc. the 24th International Symposium on Shock Waves (ISSW24), pp.505–510, (2004).
- T. Ohki, A. Nakagawa, J. Sato, H. Jokura, T. Hirano, Y. Sato, H. Uenohara, M. Sun, T. Tominaga,
K. Takayama.
Experimental application of pulsed Ho: YAG laser-induced liquid jet for neuroendoscopic
hematoma removal
Proc. the 24th International Symposium on Shock Waves (ISSW24), pp.1279–1284, (2004).
- V. Menezes, M. Sun, G. Jagadeesh, K.P.J. Reddy, K. Takayama.
Drag reduction by controlled base flow separation for missile shaped bodies flying at
hypersonic Mach number
Proc. the 24th International Symposium on Shock Waves (ISSW24), pp. 119–124, (2004).
- M. Li, X.L. Yang, Y.J. Zhu, J.M. Yang, M. Sun, K. Takayama.
Planar shock-cylindrical blast wave interaction
Proc. the 24th International Symposium on Shock Waves (ISSW24), pp. 1007–1012, (2004).
- H.H. Li, Y.J. Zhu, J.M. Yang, M. Sun, X.S. Luo.
Pulse detonation in a chamber with divergent nozzle,
Proc. the 24th International Symposium on Shock Waves (ISSW24), pp. 789–794, (2004).
- S.L. Xu, K. Takayama, M. Sun.
Investigation on detonation in 2H₂/O₂ mixture initiated by AgN₃,
Proc. the 24th International Symposium on Shock Waves (ISSW24), pp.837–8424, (2004).

3.6.3 超高エンタルピー流動研究分野

(研究目的)

超高エンタルピー流動研究分野では、非定常圧縮性の流体力学の性質を上手く利用して、通常では実現できないような超高エンタルピー流動を発生し、その挙動を解明、様々な流動機能を創成して航空宇宙工学を中心とした実用展開にも向けた研究を進めている。

(研究課題)

- (1) 非定常流動を利用して超高エンタルピー流動を発生させる研究
- (2) 超高エンタルピー流動に関する診断計測法の開発
- (3) レーザー駆動インパルスの発生メカニズムの解明と航空宇宙、基幹産業への応用に関する研究
- (4) エネルギー解放プロセスによって支配される衝撃波、膨張波システムに関する研究と火山爆発ダイナミクス解明等への応用

(構成員)

教授 1 名 (佐宗 章弘)、技術職員 1 名 (小川 俊広)

(研究の概要と成果)

- (1) 非定常流動を利用して超高エンタルピー流動を発生させる研究

イクスパンション管を用いて、大気圏突入条件の超高エンタルピー流動を発生させる実験を行なった。金星、火星の主大気成分である二酸化炭素を試験気体として 7km/s 以上の流速を得ることができた。また、内径 50mm の加速管に対して、第二隔膜であるマイラーフィルムの厚さを $3\mu\text{m}$ まで薄くすると、反射衝撃波が発生しない理想的な作動が実現できることを実証した。

- (2) 超高エンタルピー流動に関する診断計測法の開発

パルスレーザーのエネルギーによって発生したブラスト波、プラズマコアの挙動とその干渉を高速カメラによる可視化実験により明らかにし、インパルス特性の解釈を裏付けることができた。また、レーザープラズマと衝撃波の干渉によって流体不安定性が起こることを確認した。

- (3) レーザー駆動インパルスの発生メカニズムの解明と航空宇宙、基幹産業への応用に関する研究

真空中でポリアセタールにレーザーパルスを照射すると、大気中よりも大きなインパルスが生じる特異な性質を見出した。この特性を様々な材料で実現できれば、スペースデブリ (宇宙塵) の軌道変換などへの応用が可能になる。

- (4) エネルギー解放プロセスによって支配される衝撃波、膨張波システムに関する研究

砂の中に埋めた圧力容器から気体を解放するとき、エネルギーの解放時間を変化させると砂の飛散、クレーター形成の形態が大きくことごとくことを見出した。圧縮性流動における有限エネルギー解放時間の効果に関する研究の、突破口に位置付けられる結果であると考えられる。

(主要論文リスト)

- 渡辺 圭子, 佐野 雄二, 向井 成彦, 鳥飼 宏之, 佐宗 章弘
レーザーピーニングで誘起される水中圧力波に対する金属板厚の影響
Science and Technology of Energetic Materials, 第 65 巻, 5 号 (2004), 161 -166 頁.
- Sasoh, A, Watanabe, K, Yu, X. T., Ohtani, T. Takahashi, T. Kawahara and T. Ogawa.
Propulsive Impulse Generation Using CO₂ TEA Lasers
the First International Symposium on Explosion, Shock Wave and Hypervelocity Phenomena,
Kumamoto, Japan , (2004), pp.139 -142.
- Ymamoto, N., Watanabe, K., Komurasaki, K., Sasoh, A. and Arakawa, Y.
Control of Discharge Current Oscillations in Hall Thrusters
Proceedings of the 24th International Symposium on Space Technology and Science, Miyazaki,
Japan , (2004).
- Watanabe, K., Torikai, H., Qian-Suo Yang, Sasoh, A. and Mukai, N.
Shock wave phenomena in underwater laser peening
Proceedings of the 24th International Symposium on Shock Waves, Beijing, China , (2004).
- Takahashi, T., Torikai, H., Qian-Suo Yang, Watanabe, K. and Sasoh, A.
Active diaphragm rupture with laser beam irradiation
Proceedings of the 24th International Symposium on Shock Waves, Beijing, China , (2004).
- Sasoh, A., Ohtani, T. and Yu, X.
Detailed Impulse Generation Mechanisms in the Laser-Driven In-Tube Accelerator
Proceedings of the 3rd International Symposium on Beamed Energy Propulsion, Troy, U.S.A. ,
(2004).
- Mori, K., Sasoh, A. and Myrabo, L. N.
Experimental Investigation of Airbreathing Laser Propulsion Engines: CO₂TEA vs. EDL
Proceedings of the 3rd International Symposium on Beamed Energy Propulsion, Troy, U.S.A. ,
(2004).

3.6.4 複雑動態研究分野

(研究目的)

本研究分野では、流体融合研究を推進する上できわめて重要な役割が期待されている、コンピュータを援用したデータ可視化を用いて、さまざまな時間依存現象の複雑動態を探る手法を研究開発している。特に、微分位相幾何、コンカレンシ（並行性）等の可能性あるパラダイムに根ざした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) 適応的な非構造格子ボリュームの可視化
- (2) 流動特徴抽出とビジュアルデータマイニング
- (3) 3次元高次フィールドデータのテクスチャベース並列可視化

(構成員)

教授 1 名 (藤代 一成)

(研究の概要と成果)

- (1) 適応的な非構造格子ボリュームの可視化

有限要素法等から生じるマルチスカラー非構造格子ボリュームに対して、断面表示、等値面表示、ボリュームレンダリング等の典型的な可視化処理を実行するにあたって、既知の可視化パラメタ値に応じて適応的に対象データの詳細度を制御する汎用ユーザ支援環境を開発した。また、ボリュームデータに埋め込まれた重要な幾何学的特徴の視覚的損失を極小化するような再標本化手法に基づく並列ボリュームレンダリングアルゴリズムを地球シミュレータ用に開発した。

- (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選択的に可視化する手法群を開発している。本年度は、一層の頑健性と効率性をもつように、基盤となるレベルセットグラフの抽出および単純化アルゴリズムを大幅に改良するとともに、3次元スカラフィールドの位相変化を強調するような、伝達関数基本設計ツールと区間型ボリューム分解器を公開した。また、1次元低いハイトフィールドデータに対して重要な位相特徴を保存するような詳細度制御法を開発した。

- (3) 3次元高次フィールドデータのテクスチャベース並列可視化

3次元のベクトルフィールドや拡散テンソルフィールドを密に可視化するために、ボリューム線積分量み込み法(V-LIC)と拡散ベーストラクトグラフィ法(DBT)をそれぞれ開発した。さらに、これらの方法を高速に実行するために、地球シミュレータおよびGPUクラスターシステム上で並列計算する試みを継続している。

(主要論文リスト)

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

Topological volume skeletonization and its application to transfer function design
Graphical Models, Vol.66, No.1 (2004), pp.24 -49.

Chen, L., Fujishiro, I. and Nakajima, K.

Parallel visualization of large-scale unstructured geoscientific data for the Earth Simulator
Pure and Applied Geophysics, Vol.161, No.11 (2004), pp.2245 -2263.

宮村 浩子, 竹島 由里子, 藤代 一成

可視化パラメタを考慮した四面体ボリュームの適応的詳細度制御
画像電子学会誌, 第33巻, 2号(2004), 171-179頁.

宮村 浩子, 高橋 成雄, 藤代 一成

位相的特徴解析に基づく数値標高モデルの詳細度制御
可視化情報学会論文集, 第 24 巻, 7 号 (2004), 23 -30 頁.

藤代 一成, 茅 暁陽

ビジュアライゼーション
画像電子学会誌, 第 33 巻, 4-B 号 (2004), 651 -658 頁.

藤代 一成, 陳 莉, 竹島 由里子

大規模並列可視化
並列有限要素解析[I] クラスタコンピューティング(奥田 洋司,中島 研吾 編著), 培風館,
(2004), 75 -90 頁.

藤代 一成, 奥富 正敏 (編集委員長)

ビジュアル情報処理 -CG・画像処理入門-
画像情報教育振興協会, (2004).

藤代 一成 (編集委員長)

コンピュータグラフィックス
画像情報教育振興協会, (2004).

Takahashi, S., Nielson, G. M., Takeshima, Y. and Fujishiro, I.

Topological volume skeletonization using adaptive tetrahedralization
Proceedings of Geometric Modeling and Processing 2004, IEEE CS Press, (2004),
pp.227 -236.

Chen, L., Fujishiro, I. and Nakajima, K.

Detail-preserving, regular resampling method for parallel volume rendering large unstructured
data on Earth Simulator
Proceedings of IASTED International Conference on Computer Graphics and Imaging 2004,
(2004), pp.242 -247.

Ogata, M., Kajihara, K., Kurita, T. and Fujishiro, I.

Volumetric computing graphics cluster - A successful result of cooperative research between
private companies and national institutions -
Proceedings of Tenth International Conference on Virtual Systems and Multimedia, (2004),
pp.220 -224.

高橋 成雄, 藤代 一成, 竹島 由里子

レベルセットグラフに基づく区間型ボリューム分解
情報処理学会研究報告, 2004-CG-115 号 (2004), 11 -16 頁.
(2004 年度情報処理学会グラフィックスと CAD 研究会優秀研究発表賞受賞)

3. 6. 5 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) 新幹線空力に関する研究
- (4) ナノバブル技術の医学分野への応用に関する研究

(構成員)

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

技術職員 2 名（大沼 盛、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、模型ジェットエンジン推進による完全自律走行実験を行っており、時速 80km/h での完全自律浮上走行に成功した。また、時速 150km/h を目標とした次期モデルによる実験も行われ、バッテリー駆動ダクト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も成功した。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。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) 新幹線の空力に関する研究

“のぞみ”では全抵抗の 90%前後が空気抵抗であり、その低減が即環境親和化につながる。特に床下流の整流が重要であり、風洞実験を通じて研究を行っている。また、現在の新幹線は騒音問題で高速化が出来ない状況にあり、特にパンタグラフまわりの空力騒音低減に関する研究を遂行している。さらに、理想的な環境親和型の高速新幹線として空力ダウンフォースを利用した新しいシステム（F-1 列車）を提案し、その基礎研究も開始している。

- (4) 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、バブル径をさらに小さくすること、および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。

(主要論文リスト)

- Yoshioka, S., Fransson, J. H. M. and Alfredsson, P. H.
Free stream turbulence induced disturbances in boundary layers with wall suction,
Physics of Fluids, 16, (2004), pp.3530–3539.
- Satoshi Kikuchi, Masayuki Shimoji, Hideo Watanabe and Yasuaki Kohama.
Control of Bypass Transition for Textile Surface,
JSME International Journal, Series B, Vol. 47, No. 4, (2004), pp.777–785.
- 石塚 智之, 小濱 泰昭, 加藤 琢真, 菊地 聡
円弧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 70 巻, 693 号 (2004), 1179–1185 頁.
- 尹 童熙, 渡部 英夫, 小濱 泰昭, 菊地 聡
エアロトレインの翼干渉制御による空力性能向上,
日本機械学会論文集 B 編, 第 70 巻, 694 号 (2004), 1433–1440 頁.
- Dong-Hee Yoon, Shuya Yoshioka, Satoshi Kikuchi, Takuma Kato and Yasuaki Kohama.
Improvement of Aerodynamic Performance of Wings on Wing-in-Ground Effect Vehicle,
First International Conference on Flow Dynamics, Nov. 11–12, Sendai, Japan, (2004).
- Yasuaki Kohama.
Energy Efficient 1.5 Engine Business Jet Plane Concept,
First International Conference on Flow Dynamics, Nov. 11–12, Sendai, Japan, (2004).
- Kenji Nishide and Yasuaki Kohama.
The Report of Activity of “Team Windnauts Tohoku Univ.” and Result of 28th JIBR,
First International Conference on Flow Dynamics, Nov. 11–12, Sendai, Japan, (2004).
- Yasuaki Kohama.
A Possible New Research Field in Nano-Mega Scale Wing-in-Ground Effect,
First International Conference on Flow Dynamics, Nov. 11–12, Sendai, Japan, (2004).
- Tomoyuki Ishizuka.
Aerodynamic Characteristics of V-shaped Aero-Train Wing,
First International Conference on Flow Dynamics, Nov. 11–12, Sendai, Japan, (2004).
- Yuichiro Goto, Shigeru Obayashi and Yasuaki Kohama.
Reduction of Wave Drag by Supersonic Formation Flying,
First International Conference on Flow Dynamics, Nov. 11–12, Sendai, Japan, (2004).
- Yasuaki Kohama.
Improvement of lift-to-drag ratio of the aero-train,
IUTAM symposium on laminar-turbulent transition Dec. 13–17, Bangalore, India, (2004).
- S. Yoshioka and P. H. Alfredsson.
Control of turbulent boundary layers by uniform wall suction,
IUTAM symposium on laminar-turbulent transition Dec. 13–17, Bangalore, India, (2004).

3. 6. 6 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動態を対象として、先端計測と高度シミュレーションおよびそれらを一体化した次世代融合手法などにより、現実の血流を正確かつ高速（超実時間）で解明する手法を確立して次世代の高度医療を実現するための研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 生体内血流の超音波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) 生体内血流の計測融合シミュレーションに関する研究

大動脈潰瘍の診断と治療計画のため、超音波計測結果を数値シミュレーションにフィードバックし潰瘍内の 3 次元血流構造を再現する超音波計測融合シミュレーション手法を開発し、実際に超音波診断装置と計算機を統合したシステムのプロトタイプを開発した。

- (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

微小循環系の血流現象解明ための基礎的検討として、本研究室で開発した傾斜遠心力を利用して細胞の摩擦特性の計測が可能な傾斜遠心顕微鏡を用いて、DLC 皮膜上および内皮細胞上を移動する赤血球の摩擦特性を明らかにした。

- (3) 毛細血管網における好中球の通過特性に関する研究

肺の毛細血管網を対象とし、個々の好中球が種々の流動条件下における流動特性を数値的に明らかにした。また、モデル実験に用いる微小流路は矩形断面をしており、実際の毛細血管形状とは大きく異なる。そのため、流路の断面形状が血球の流動に与える影響を三次元的に数値解析した。

- (4) 実験と計算を融合した流れの解析手法に関する研究

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をリアルタイムで再現することに成功した。

(主要論文リスト)

Nisugi, K., Hayase, T. and Shirai, A.

Fundamental Study of Aerodynamic Drag Reduction for Vehicle with Feedback Flow Control
JSME International Journal, Ser. B, Vol.47, No.3 (2004), pp.584 -592.

Nisugi, K., Hayase, T. and Shirai, A.

Fundamental Study of Hybrid Wind Tunnel Integrating Numerical Simulation and Experiment in
Analysis of Flow Field
JSME International Journal, Ser. B, Vol.47, No.3 (2004), pp.593 -604.

Qiu, J., Hayase, T. and Okutani, T.

Active Control of Laminar Boundary Layer Using Various Wall Motions
Computers, Materials, and Continua, Vol.1, No.4 (2004), pp.301 -308.

Shirai, A., Fujita, R. and Hayase, T.

Flow Simulation of Neutrophils in Pulmonary Capillary Network

Proceedings of the 4th International Symposium on Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology (21st Century COE Program), (2004), pp.28 -29.

Smith, H. J., Humphrey, A. C. J. and Hayase, T.

Numerical Calculation of Species Transport in Poroelastic Media with Application to Perfusion in Brain Tissue

Proceedings of the 4th International Symposium on Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology (21st Century COE Program), (2004), pp.76 -77.

Funamoto, K., Hayase, T., Shirai, A., Saijo, Y. and Yambe, T.

Application of Ultrasonic-Measurement-Integrated Simulation to Blood Flow

Proceedings of the 4th International Symposium on Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology (21st Century COE Program), (2004), pp.78 -79.

Saito, K., Yamagata, T., Hayase, T., Shirai, A., Inoue, K. and Takeda, M.

Microscopic Observation of Red Blood Cells Moving on Glass Plate under Inclined Centrifugal Force

Proceedings of the 4th International Symposium on Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology (21st Century COE Program), (2004), pp.86 -87.

Masuda, S., Shirai, A. and Hayase, T.

Development of Measurement System of Blood Cell Velocities in Microchannels

Proceedings of the 4th International Symposium on Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology (21st Century COE Program), (2004), pp.88 -89.

Funamoto, K., Hayase, T., Saijo, Y. and Yambe, T.

Ultrasonic-Measurement-Integrated Simulation of Blood Flow in the Aorta with an Aneurysm

Proceedings of the 4th International Symposium on Advanced Fluid Information and the 1st International Symposium on Transdisciplinary Fluid Intergration, (2004), pp.16 -21.

Shirai, A., Fujita, R. and Hayase, T.

Effect of Cell Stiffness on Transit Through Pulmonary Capillary Network

Proceedings of the 4th International Symposium on Advanced Fluid Information and the 1st International Symposium on Transdisciplinary Fluid Intergration, (2004), pp.26 -29.

Hayase, T. and Shibata, H.

Numerical Realization of Flow with Karman Vortex Street Behind a Square Cylinder

Proceedings of the 4th International Symposium on Advanced Fluid Information and the 1st International Symposium on Transdisciplinary Fluid Intergration, (2004), pp.356 -357.

Hayase, T., Funamoto, K. and Shirai, A.

Numerical Realization of Complex Flows by Measurement-Integrated Simulation

2004 ASME International Mechanical Engineering Congress, (2004).

3.6.7 知的ナノプロセス研究分野

(研究目的)

知的ナノプロセス研究分野では、次世代ナノスケールデバイスにおける高精度プロセスを目指し、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マイクロ活性粒子（電子、正負イオン、原子・分子、ラジカル、光子）と物質との相互作用（エッチング加工、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、実験と計算を融合し、原子層レベルの表面反応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次元ナノ構造ビーム加工技術の研究
- (3) 高密度光子と物質との相互作用の研究
- (4) 高精度プロセスセンシング技術の研究

(構成員)

教授1名（寒川 誠二）、講師1名（遠藤 明）、助手1名（久保田 智広）、技術職員1名（尾崎 卓哉）

(研究の概要と成果)

(1) 環境共生型プラズマプロセスの研究

超先端 LSI における絶縁膜エッチング用ガスとして CF_3I の実用性実証を NEDO プロジェクトとして装置メーカー（ULVAC）、ガスメーカー（東ソーエフテック）と共同で推進した。その結果、 CF_3I ガスは従来の C_4F_8 ガスに比べて電荷蓄積ダメージ、紫外線照射ダメージが大幅に少なく、また、エッチング特性においてはマスク材料との選択性が大幅に向上するなどの効果があることが初めて明らかになった。また、実際に量産ラインで用いられる装置において長期信頼性試験を行い、ヨウ素生成物がポンプや真空チェンバに全く影響を与えないことが分かった。

(2) 3次元ナノ構造ビーム加工技術の研究

直径 10nm 以下の生体超分子（蛋白質）をマスクに中性粒子ビームによる量子ナノドットの作製を試みている。既に直径 7nm で高さ 100nm のシリコンナノカラムの加工に世界で初めて成功した。さらに、作製したナノカラムの結晶構造の分析を透過電子顕微鏡や電子スピン共鳴法により行い、無欠陥加工が実現できていることを実証した。また、産業技術総合研究所との共同研究において、有機分子素子や次世代トランジスタへの適用も進め、中性粒子ビームならではの結果を示すことが出来た。

(3) 低エネルギー高密度光子と物質との相互作用の研究

高密度反応性プラズマにより生成する放射光（特に真空紫外光）の表面反応やデバイス特性に与える影響についてソニー、三洋電機と進めている。超 LSI におけるゲート絶縁膜形成工程や CCD におけるマイクロレンズ工程において紫外線照射により界面準位が上昇することを始めて明らかにした。特に CCD マイクロレンズ作製工程では層間絶縁膜の種類や構造に依存して紫外線の透過が変化し、界面準位の生成状態が変わることを始めて明らかにした。さらに、エッチングプロセスにて表面反応に与える影響については、シリコン酸化膜および低誘電率膜について検討を行い、紫外線の照射によりダングリングボンドが形成されエッチング反応が促進されていることが分かった。

(4) 高精度プロセスセンシング技術の研究

プラズマプロセス、ビームプロセスおよび原子分子操作プロセスにおいて、マイクロに表面に入射する活性種のエネルギー、種類、反応生成物、導電性などのセンシングを行うオンウエハーモニタリングシステムの研究を行っている。コンタクトホールエッチング中における側壁導電性測定に成

功し、側壁に堆積するフロロカーボンポリマーがイオンでたたかれることで膜がグラファイト化（C=Cが増える）することにより導電性が増加することを突き止めた。また、フォトン検出器で発生する電流は MOS デバイスにおける界面準位と対応することが明らかになり、デバイスへのダメージを予測することができることを明らかにした。また、基板表面に入射するイオンエネルギー分布を測定するセンサーの開発にも成功した。さらに、真空チェンバ内から外部にデータを光送受信する手法を提案し、実用化に向けて大きく前進した。

(主要論文リスト)

Seiji Samukawa, Yoichi Minemura and Seiichi Fukuda.

Control of nitrogen depth profile in ultrathin oxynitride films formed by pulse-time-modulated nitrogen beams

Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.A22, No.2 (2004), pp245-249.

Tadashi Shimmura, Shinnosuke Soda, Mitumasa Koyanagi, Kazuhiro Hane and Seiji Samukawa.

Mitigation of accumulated electric charge by deposited fluorocarbon film during SiO₂ etching

Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.A22, No.2 (2004), pp433-436.

Tadashi Shimmura, Shinnosuke Soda, Mitumasa Koyanagi, Kazuhiro Hane and Seiji Samukawa.

Effects of fluorocarbon gas species on electrical conductivity and chemical structure of deposited polymer in SiO₂ etchings processes

Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.B22, No.2 (2004), pp533-538.

Tomohiro Kubota, Tomohiro Baba, Hiroyuki Kawashima, Yukiharu Uraoka, Takashi Fuyuki, Ichiro Yamashita and Seiji Samukawa.

A 7nm-Nanocolum Structure Fabricated by Using a Ferritin Iron-Core Mask and Low Energy Cl Neutral Beams

Applied Physics Letters, Vol.84, No9 (2004), pp1555-1557.

Shinnya Kumagai, Toshiaki Shiroiwa and Seiji Samukawa.

Reactive Platinum-Manganese Etching using Pulse-Time-Modulate Chlorine Plasma and Post-Corrosion Treatment

Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.A22, No.4 (2004), pp1093-1100.

Shuichi Noda, Hiromoto Nishimori, Tohru Iida, Tsunetoshi Arikado, Katsunori Ichiki, Takuya Ozaki and Seiji Samukawa.

50nm Gate Electrode Electrode Patterning Using A Neutral-Beam Etching System

Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.A22, No.4 (2004), pp1506-1512.

Mitsuru Okigawa, Yasushi Ishikawa, Yoshinori Ichihashi and Seiji Samukawa.

Ultraviolet-induced Damage in Fluorocarbon Plasma and Its Reduction by Pulse-time-modulated Plasma in CCD Image Sensor Wafer Processes

Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.B22, No.6 (2004), pp.2818-2822.

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、仮想現実技術により将来を予想することが必要不可欠である。このため本センターでは、スーパーコンピュータとコンピュータグラフィックスを駆使して、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11年11月スーパーコンピュータシステムを NEC SX-5 と SGI Origin2000 に更新し、流動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16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：計画

研究代表者： 井上 督

プロジェクト課題：騒音発生機構の解明と制御

期間：02.10～04.09

概要と成果：

本研究課題では、翼や角柱など物体まわりの流れから発生する音を取りあげ、計算機シミュレーションにより騒音の発生・伝播メカニズムを明らかにすることを目的として、計算コードの開発と流れ場への適用、現象の解明および騒音制御方法を見出すことを目標とした。圧縮性・非定常ナビエ・ストークスの式を有限差分法で解くための、空間六次精度・時間四次精度の計算コードを開発し、この方法を円柱および角柱まわりの流れに適用することに成功するとともに、円柱まわりの流れから発生する音の制御法の開発にも適用することに成功した。また、音響アナログを用いて音の発生を簡易に予測するためにこれまで提案されていた方法よりはるかに精度良く予測できる方法を開発した。また、迎角を有する角柱まわりの流れから発生する音及び翼まわりの流れから発生する音を調べ、迎角が大きくなるにつれて音の伝播方向が大きく変化すること、などを見出した。なお、研究結果の主要部分は Physics of Fluids (2004, 2003) などに掲載されている。

区分：計画

研究代表者： 南部 健一

プロジェクト課題：プロセスプラズマの粒子モデル解析

期間：02.10～04.09

概要と成果：

半導体デバイス製造において重要なエッチングやスパッタリング、プラズマ CVD などのプロセスには低温プラズマが必要不可欠であるが、近年、半導体プロセスに用いられるプラズマは大口径、低ガス圧、高密度のトレンドにあり、多種多様な新しいプラズマ発生法が提案されており、その内部構造はほとんど未解明である。このようなプラズマは非平衡性が非常に強く、流体モデルで取り扱うことはできない。本研究ではプロセスプラズマの粒子モデルによる数値シミュレーションによってプロセスプラズマの構造を解明し、半導体プロセスの最適設計に貢献することを目的としている。またプロセスプラズマを取り扱うために、荷電粒子衝突モデル、ポアソン方程式高速解法、希薄気体流の高速解法などを提案する。

本研究で得られた成果を国際会議や、国際的なジャーナル、J. Appl. Phys., J. Phys. D: Applied Physics, Thin Solid Films, IEEE Trans. Plasma Sci.などで発表し、高い評価を得た。

区分：計画

研究代表者： 徳山 道夫

プロジェクト課題：コロイド分散系でのガラス転移

期間：03.04～05.03

概要と成果：

ガラス状態はあらゆる物質において共通に見られる現象だが、液体-ガラス転移の研究は、長時間にわたる複雑な緩和現象を研究する必要があるため、大規模な数値実験や数値計算を長時間行わなければならない。本プロジェクトでは、特に中性コロイド分散系、剛体コロイド分散系、剛体球流体、荷電コロイド分散系、磁性コロイド分散系での液体-ガラス転移や、液体-固体転移点近傍での遅い緩和を研究することにより、普遍的なガラス転移のメカニズムを探った。中でも、中性コロイド分散系に対する tokuyama 方程式を数値的に解くことによって、ガラス転移点近傍では、空間的な不均一性が緩和現象に大きな影響を与えていることを示し、過冷却液体状態では、実空間のガラス領域の密度揺らぎが通常緩和とは異なる緩和を示すことがわかってきた。さらに、その他の系でも空間的な偏りが系のダイナミクスに大きな影響を与えることがわかり、系によらない普遍的なガラス転移機構の解明の足がかりができてきた。

区分：共同1

研究代表者： 内一 哲哉

プロジェクト課題：リモートフィールド渦電流探傷法の数値シミュレーション

期間：03.11～04.04

共同研究者： 遊佐 訓孝（普遍学国際研究所（研究員））

概要と成果：

リモートフィールド渦電流探傷法は、特に磁性管に対して有効な電磁非破壊検査手法であり、石油やガスのパイプラインの検査に適用されている。しかしながら、リモートフィールド渦電流探傷法に関する完全な3次元解析は、電磁場解析技術が高度化した現在においても、計算機資源を要することから実験結果と十分に一致させることに成功していない。本研究においては、リモートフィールド渦電流探傷法の数値解析における解析精度を磁性体のモデル化及びメッシュ分割の観点から検討を行った。その結果、精度の問題は探傷信号に対する磁性の寄与の定式化にあることを解明し、現実的なメッシュ分割にて十分な精度を得ることに成功した。本研究の成果により、数値解析によるプローブの最適化や定量的な欠陥推定が可能となる。

区分：共同1

研究代表者： 西山 秀哉

プロジェクト課題：大電流遮断時のガス遮断器内複雑熱流動場の過渡応答

期間：04.11～05.03

共同研究者： 内井 敏之（(株)TMT&D（研究員））

概要と成果：

本研究では、SF₆ガスを用いた小型ガス遮断器の実器を対象として、ノズル部を含む排気筒全体の複雑形状を模擬し、さらに、実験により得られた実器の入口条件を境界条件とした現実強化モデルを構築した。次いで、現実強化モデルに基づく2次元過渡応答数値計算を行うことにより、大電流遮断時における排気筒内排ガス流の短時間冷却プロセスを実時間仮想実験する。また、排気筒表面に粗さ処理を施した遮断器内の複雑熱流動場を明らかにし、過渡冷却性能向上のための粗さ処理効果を解析的に検証することにより、現在産業界で強く要望されている遮断器の小型化、高性能化に貢献した。

区分：共同2

研究代表者： 井小萩 利明

プロジェクト課題：キャビテーション数値解析手法の極低温流体への適用

期間：03.05～04.04

共同研究者： 志村 隆（宇宙航空研究開発機構・総合技術研究本部 宇宙推進技術共同センター・
（上席主任研究員））

概要と成果：

本プロジェクトは、独自に開発してきた気液二相数値解析手法を、これまでの空気-水系から極低温気液二相系へと発展させ、液体ロケットターボポンプ内部のような極低温環境下で発生するキャビテーションの非定常特性およびその熱力学的効果を明らかにするため、まず実在の液体酸素を対象に極低温媒体の状態方程式を定式化し、熱力学的関係を考慮してエンタルピー、定圧比熱、音速などの物性値の相関式を構築した。開発した極低温気液二相媒体モデルを適用した計算コードにより数値解析を行った。

区分：共同2

研究代表者： 早瀬 敏幸

プロジェクト課題：小型化した磁気マイクロマシンの3次元解析

期間：03.06～04.05

共同研究者： 石山 和志（東北大学電気通信研究所）， 井上 光輝（豊橋技術科学大学）

概要と成果：

近年の医療技術の高度化に伴い、患者の負担を低減する低侵襲医療技術の開発が求められており、医用応用を目的とした、生体内を移動する磁気マイクロマシンの実現には、泳動機構の検討が不可欠である。本研究では、先プロジェクトで確立した3次元流動解析手法を用いて、スパイラル型磁気マイクロマシンの駆動特性解析を行った。特にマシンの長さについて詳細な3次元流動数値解析を行い、泳動型磁気マイクロマシンのブレード形状に応じて最適なマシン長さが存在することを明らかにした。

区分：共同2

研究代表者： 南部 健一

プロジェクト課題：高層大気圏における大規模放電の理論的研究

期間：03.07～04.06

共同研究者： 福西 裕（東北大学・理学部地球物理）

概要と成果：

We have studied the recent new type of lightning, i.e. gigantic jets, which link the top of thunderclouds to the overlying charged atmosphere, known as the ionosphere. The giant electrical discharge is potentially important factors in the model of the earth's electrical and chemical environment. A criterion of initiation of gigantic jet is proposed. The modeling reveals a three-dimensional feature of the propagation of gigantic jet. The present research provides an efficient theoretical method to investigate the upper electrical discharges not only for gigantic jets but also for blue jets and blue starters.

区分：共同2

研究代表者： 高木 敏行

プロジェクト課題：微視的構造変化検出のための動的磁化過程シミュレーション

期間：03.11～04.10

共同研究者： 山田 興治（埼玉大学・工学部），山口 克彦（福島大学・理工学群共生システム
理工学類人間支援システム専攻），遊佐 訓孝（普遍学国際研究所・（研究員））

概要と成果：

本研究では動的磁化過程と微視的構造を定量的に関連づけるためにワイヤー型磁性クラスタに対して擬似動的モンテカルロ法によるバルクハウゼンノイズシミュレーションを行った。その結果、クラスタに欠陥が導入されるとノイズのピークが高磁場側にシフトすること、断面積に対してクラスタ長が長くなるほど保磁力が下がることなどが得られた。また動的磁化過程のスナップショットでは空間分布情報まで含めた磁化過程が検証できることを示し、薄膜磁化過程のリアルタイム観察などにも本シミュレーションが適用できることを示した。

区分：共同2

研究代表者： 西山 秀哉

プロジェクト課題：3D複雑流路内における粘弾性流体の流動ダイナミクス解析

期間：04.02～05.01

共同研究者： 山口 博司（同志社大学・工学部機械系学科）

概要と成果：

流体工学、医療工学、バイオサイエンス等の機器において、非ニュートン流体の流れを伴う拡大・縮小分岐流路が、典型的な流路として、多管式熱交換器等のエネルギー変換機器、分岐バルブ等の流体制御機器、射出成形機、さらには血管分岐、薬剤分離分配系等に広く用いられ、用途により様々な形態が存在する。しかし、これら流路では流動条件により流路内において偏流、振動流等が発生し流れが不安定となり、局所的な圧力、流速の上昇あるいは低下、分岐管への流量分配が一様でなくなる現象をもたらすことが知られている。その結果、伝熱性能、稼動効率等の低下や生体内での流量分配の不均一化を招く問題が生じる。従って、各種の流体機器や装置、流路の設計、また人工臓器などの医療工学、バイオサイエンス等の分野への応用においては、このような流路での流れの挙動特性は十分に把握すべき課題である。

本研究では、工学的に重要かつ、最も多用される円管型マニホールド分岐流路をモデル流路として、HSMAC法を用い円筒座標系 (r, θ, z) における流れ場の数値シミュレーションを行い、分岐流路内の流れの挙動特性を明らかにした。

区分：共同2

研究代表者： 小林 秀昭

プロジェクト課題：乱流予混合火災の動的挙動に及ぼす固有不安定の影響

期間：04.04～05.03

共同研究者： 門脇 敏（長岡技術科学大学・機械系）

概要と成果：

非一様速度場を伝播する予混合火災の数値解析を、圧縮性ナビエ・ストークス方程式を用いて遂行し、セル状火災の動的挙動が、速度場の乱れと火災の固有不安定性に強く依存することを示した。レイ数 $Le=1.0$ のとき、特性波長の4倍の波長を持つセルが形成される。この波長は、一様速度場において固有不安定性により形成されるセル状火災の波長と同じである。一方、 $Le=0.5$ のとき、乱れの波長より小さいセルが形成される。これは、セルの波長が乱れの波長より短いことに起因する。そして、セルの合体と分割が繰り返され、小さいセルを載せた大きいセルと、横並びの小さいセルが交互に現れる。

区分：共同2

研究代表者： 大林 茂

プロジェクト課題：modeFRONTIERによるロバスト設計法の構築

期間：04.04～04.09

共同研究者： ルチア パルツシーニ（University of Trieste・(Ph.D 2)）

概要と成果：

本プロジェクトでは、伊国トリエステ大学との共同研究として、応答曲面法に基づくロバスト最適化手法の開発を行い、流体評価に3次元Navier-Stokes計算を用いて、遷音速翼の多目的最適設計を行い、CFDを用いた大規模計算によるロバスト設計の有効性を世界で初めて実証した。この研究には流動ダイナミクス国際研究教育拠点 COE インターンシップによりトリエステ大学院生が来日して研究を行った。研究成果は、流体研主催の国際会議 AFI/TFI-2004 で発表し、JSME International Journal の AFI 特集号に掲載された。

区分：共同2

研究代表者： 佐宗 章弘

プロジェクト課題：大気圏突入条件における三次元輻射輸送/流動場の結合数値解析

期間：04.04～05.03

共同研究者： 澤田 恵介（東北大学・航空宇宙工学専攻）

概要と成果：

マルチバンド輻射モデルを用いた輻射流れ場の密結合解析は、これまでに空気中を飛行する鈍頭物体と木星大気圏に突入したガリレオ探査衛星に対して行われた。ガリレオの場合は、水素の輻射特性を精度良く再

現するために、電子密度と温度に依存するマルチバンドモデルを構築した。参照データとの比較では両者ともにより結果を得ている。しかし、いずれも軸対称流れ場を仮定し、輻射輸送方程式を1次元近似で解いた。非軸対称流れ場と輻射輸送の多次元解法の結合を目指して、効率的な解法の検討を進めている。

区分：共同2

研究代表者： 大林 茂

プロジェクト課題：進化的手法によるブレード形状の多目的最適化

期間：04.06～04.11

共同研究者： 李 軍 (Institute of Turbomachinery, College of Energy & Power Engineering, Xi'an Jiaotong University), 佐々木 大輔 (School of Engineering Sciences, University of Southampton)

概要と成果：

本プロジェクトでは、英国ロールスロイス社との共同研究として、領域適応型多目的遺伝的アルゴリズムを最適化手法、流体評価に Navier-Stokes 計算を用いて、効率的に低圧圧縮機の多目的最適化を行った。最適化の結果、6 目的関数空間にトレードオフが得られ、本手法の有効性が確認された。また、トレードオフを解析することで、設計を更に改善するための指針を得ることができた。研究成果は、国際会議で発表し、Journal of Aerospace Computing, Information, and Communication (AIAA)に掲載された。

区分：一般

研究代表者：井上 督

プロジェクト課題：有限長円柱まわりの流れの数値シミュレーション

期間：03.05～04.04

概要と成果：

非圧縮性ナビエ・ストークスの式を origin 2000 上で効率的に解くために開発した有限差分法を三次元円柱まわりの流れに適用することにより、円柱後流の渦構造、特に円柱近傍での流れ場の様子が非常に鮮明に捉えられるようになり、流れ場の構造をより正確に解析できるようになった。また、円柱の長さが異なると渦構造も大きく変化することを明らかにした。計算には分離解法を用い、空間微分は移流項には三次精度風上差分、粘性項に二次精度中心差分を使用し、時間進行は二次精度クランク・ニコルソン法を用いた。計算格子は円柱まわりに O 型格子、後流に矩形格子を配した非一様格子を用いた。

区分：一般

研究代表者： 早瀬 敏幸

プロジェクト課題：流れ場のフィードバック制御による大型車両の空力抵抗低減に関する研究

期間：03.11～04.04

概要と成果：

商業輸送分野を中心として、莫大な量のエネルギーを消費するトラックなど大型車両の排気ガス低減は、環境問題に大きく関わる重要な問題である。本研究では、大型車両モデルまわりの流れ場に対しフィードバック制御を含む能動制御を行った場合の空力抵抗の低減に関して、単純化された3次元モデルを用いて数値解析を行った。一定の吹き出し制御流を流れ場に与える既定能動制御により、最大で11.0%の抵抗低減率、8.28%の総消費パワー削減率が得られた。また、流れ場の状態に応じて制御流速度を変化させるフィードバック制御でも、規定能動制御と同程度の抵抗低減効果が得られた。

区分：一般

研究代表者： 早瀬 敏幸

プロジェクト課題：直角分岐管内の流体力学的安定性に関する研究

期間：03.12～04.05

概要と成果：

血管病変のひとつであるアテローム性動脈硬化症は、血液による血管壁への流体力学的影響が原因であると考えられている。本研究は、アテロームの発生機構解明のため、その好発部位である腎動脈分岐部を模した直角分岐管内の定常な主流に発生する振動現象を流れ場の安定性の立場から検討するため、種々のレイノルズ数における非定常流動数値解析を行った。レイノルズ数の増加に伴い、枝管内に不安定振動が発生し、振動数がレイノルズ数と共に増加する傾向は実験と定性的に一致した。数値解析結果から、この振動現象は分岐に伴う剥離流れの不安定性に起因することが明らかとなった。

区分：一般

研究代表者： 小原 拓

プロジェクト課題：固体壁近傍の水の熱・運動量伝搬特性

期間：04.04～05.03

概要と成果：

固体壁とそれに接する液体との間の熱・運動量の輸送について大規模な分子動力学シミュレーションを実施し、固液界面領域における様々な態様のエネルギーの伝搬特性と、それを支配する分子運動のメカニズムについて詳細な解析を実施した。その結果、固体壁面が平滑な単一結晶面であっても、結晶面の種類による分子スケールの凹凸の違いにより、熱エネルギーの輸送形態に大きな差が生じること、分子間エネルギー伝搬の観点からは、固液界面における運動量の輸送（摩擦特性）と熱エネルギーの輸送とが、同じメカニズムに支配されていること、などが明らかとなった。

区分：一般

研究代表者： 井小萩 利明

プロジェクト課題：空気・水・蒸気系の気液二相乱流の数値解析手法

期間：04.04～05.03

概要と成果：

自動車の燃料噴射用インジェクタやジェットメスに代表される高速気中水噴流におけるノズル内部に発生するキャビテーションと外部の気液界面不安定現象との干渉機構の解明を目的とし、新たに空気・水・蒸気系の気液二相媒体モデルを構築し、2次元ノズルから噴射される気中水噴流の非定常解析を行った。その結果、流れ場の様相は定性的に実験と一致し、噴流界面の乱れの原因には、ノズル内部に発生するキャビテーションによる流量変化、キャビテーション崩壊時の衝撃圧、ノズル出口から外部の空気の流入が関与することを示した。

区分：一般

研究代表者： 小濱 泰昭

プロジェクト課題：編隊飛行による超音速飛行の効率向上と衝撃波騒音の低減

期間：04.06～04.11

概要と成果：

本プロジェクトでは超音速旅客の効率向上を目指すため、超音速旅客機が二機の編隊で飛行しているときの造波抵抗特性とそのときの流れ場に関して調査を行った。

計算結果より、後続機が先行機の膨張波を利用することにより後続機は推力を得ることができ造波抵抗の低減につながる事が分かった。さらに、編隊飛行後続機の相対位置を適切に選ぶと後続機の造波抵抗が30%程度低減されるという結果が得られ、超音速航空機の編隊飛行が超音速飛行の効率向上に大きく貢献する可能性を示した。

3.7.2 継続・進行プロジェクト課題

平成 16 年度末現在、継続・進行中のプロジェクト課題一覧を下表に示す。

区分	研究代表者	プロジェクト課題	開始	終了
計画	大林 茂	MODE-TR (Multi-Objective Design Exploration based on Transdisciplinary Research)	04.04	06.03
計画	井上 督	流体騒音発生機構の数値的研究	04.10	05.09
計画	南部 健一	ボルツマン方程式によるプラズマ解析	04.10	05.09
共同 2	井小萩 利明	二段翼列まわりに発生する非定常キャビテーション流れの数値解析	04.06	05.05
共同 2	早瀬 敏幸	磁気マイクロマシンの 3 次元泳動特性解析による形状最適化	04.06	05.05
共同 2	高木 敏行	ナノスケール磁性体の動的磁化過程シミュレーション	04.11	05.04
共同 2	大林 茂	広域密度、速度を有する多相流の解析に適した高精度数値解法の開発に関する研究	05.02	05.07
一般	井上 督	非圧縮性三次元物体まわりの流れの数値計算	04.05	05.04
一般	早瀬 敏幸	超音波計測融合シミュレーションの研究	04.06	05.05
一般	早瀬 敏幸	超音波計測融合シミュレーションによる血流構造の解析	05.02	05.07
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	05.02	05.07

3.8 論文発表

	12年	13年	14年	15年	16年
オリジナル論文*1 (英文)	162	162	169	147	157
オリジナル論文(和文)	29	28	34	26	18
国際会議での発表*2	78	103	91	100	120
国内会議での発表	169	175	142	151	144
合計	438	468	436	424	439

*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 16 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 16. 11. 10	First International Symposium “Perspective on Flow Dynamics for 21st Century Critical Issues” (21PFD)	井小萩 利明	66 名
平 16. 11. 11～12	AFI/TFI-2004 国際シンポジウム	井小萩 利明	216 名
平 16. 11. 11～12	First International Conference on Flow Dynamics	圓山 重直	375 名
平 16. 11. 11	第 5 回日韓燃焼伝熱会議&C E R C ワークショ ップ	小林 秀昭	72 名
平 16. 11. 24～26	The First International Forum on Heat Transfer, IFHT2004	圓山 重直	200 名
平 16. 12. 9～11	The 2nd International Workshop on Complex Systems	徳山 道夫	22 名
平 17. 1. 27～28	第 2 回知的人工物及びバイオシステムに関する 国際シンポジウム (2nd INABIO)	高木 敏行	60 名
平 17. 3. 1～ 3	第 2 回国際学際衝撃波研究シンポジウム	井小萩 利明	57 名

4.1.2 国際会議等への参加

	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
国外開催	60	71	83	48	42
国内開催	46	53	28	35	38
合計	106	124	111	83	80

4.1.3 国際共同研究

	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
件数	49	77	50	60	52

4.2 国内交流

	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
民間等との共同研究*1	10	13	17	22	21
受託研究*2	7	6	9	5	9
奨学寄付金*3	36	39	24	19	25
個別共同研究*4	41	88	42	41	41
合計	94	146	92	87	96

- *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

5.1 経常費

	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
人件費	770	789	626	854	526
物件費	1,479	1,891	2,621	2,014	1,300
受託研究関係経費	148	128	218	236	137
科学研究費	540	460	366	325	248
科学研究費以外の補助金	78	58	31	120	186
奨学寄付金	125	34	26	45	52
合 計	3,140	3,360	3,888	3,594	2,449

(単位百万円)

5.2 科学研究費補助金

	平成 13 年度		平成 14 年度		平成 15 年度		平成 16 年度	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
COE 形成基礎研究費	1	300,000	1	250,000	1	219,700	1	140,000
特定領域研究(A)								
特定領域研究(B)								
基盤研究(S)	1	31,700	1	32,600	1	11,000	1	15,000
基盤研究(A)	3	31,500	2	13,700	1	7,800	1	14,600
基盤研究(B)	13	63,700	10	44,000	9	52,400	7	38,600
基盤研究(C)	5	7,900	7	9,600	7	8,800	7	10,136
萌芽的研究	2	2,100	2	2,600	5	8,500	4	6,500
奨励研究(A)	7	6,187						
若手研究(B)			6	8,500	7	10,900	7	9,737
国際学術研究								
研究成果公開促進 費								
地域連携推進研究 費	1	14,000						
特別研究員奨励費	3	3,200	6	5,200	7	6,300	13	13,067
合 計	36	460,287	35	366,200	38	325,400	41	247,640

(単位千円)

・採択率

	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
申請件数	67	66	60	51	53
採択件数	32	35	29	31	28
採択率	48 %	53 %	48 %	61 %	53 %

特別研究員奨励費を除く

・研究課題

(単位千円)

研究種目	代表者	研究課題	平成16年度 交付金額	採択 年度
特別推進	井小萩利明	複雑媒体中の衝撃波の解明と学際応用	140,000	平12
基盤(S)	佐宗 章弘	レーザー駆動管内加速装置:基礎物理の解明と実用展開	15,000	平13
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	14,600	平15
基盤(B)	井上 督	流体騒音発生機構の基盤的研究ー複雑場への展開と制御法の開発ー	7,100	平16
	寒川 誠二	低エネルギー高密度中性粒子ビームによるナノ加工と新機能物質創製	2,300	平15
	西山 秀哉	プラズマ流体システムの融合化による多元ナノ制御	3,700	平15
	小林 秀昭	高温・高圧・低酸素雰囲気における乱流燃焼機構の研究	4,200	平15
	高木 敏行	圧電セルフセンシングアクチュエータを用いた多機能スマートボードの創製	5,200	平15
	丸田 薫	反応帯厚さと同程度の微小領域に実現される燃焼現象に関する研究	7,700	平16
	裘 進浩	金属コアを有する圧電ファイバーを用いたマイクロセンサの研究開発	8,400	平16
基盤(C)	徳山 道夫	過冷却コロイド液体およびコロイドガラス転移の統計物理学的研究	900	平14
	井小萩利明	非定常キャビテーション流れの数値シミュレーション手法の開発	700	平14
	林 一夫	環境調和型地下空間利用のための地下き裂の動特性に関する研究	1,000	平15
	小原 拓	極限的液体潤滑の分子熱工学的研究	1,200	平15
	伊藤 高敏	冷却に伴うき裂透水性の変化挙動を支配する臨界温度差の存在	1,400	平15
	高木 敏行	流動ダイナミクス of 環境・エネルギー・医療福祉問題への展開に関する国際会議の企画	3,400	平16
	藤代 一成	ポイントベースレンダリングの拡張による4次元粒子系とスカラ場の統一的可視化	1,536	平15
萌芽	圓山 重直	非平衡熱電素子を用いた医療用急速冷却伝熱制御の研究	2,000	平16

研究種目	代表者	研究課題	平成16年度 交付金額	採択 年度
萌芽	寒川 誠二	サブ10nm量子ドットの超解像近接場分光	2,200	平16
	丸田 薫	熱応力変動を電機エネルギーに変換する圧電デバイスの研究	1,500	平15
	西山 秀哉	磁気ナノ構造流体の多機能性を利用した先進医療及び福祉工学への展開	800	平15
若手(B)	熊谷 慎也	オンウェハー・マイクロラジカル・イオン分析器による表面反応解析	37	平15
	白井 敦	微小血管網における血球の変形とその流動に関する実験的研究	1,300	平13
	佐藤 岳彦	非平衡プラズマ流の機能粒子分散制御による低濃度環境汚染物質の浄化	1,100	平15
	徳増 崇	ナノバブル混入液体のマイクロ・マクロ特性に関する分子動力的解析	1,600	平15
	内一 哲哉	マルチスケール電磁アプローチによるニッケル基合金の材料劣化の評価	1,800	平16
	小宮 敦樹	固気液界面(コンタクトライン)ダイナミクスの高精度測定	1,800	平16
	関根孝太郎	花崗岩体の上昇に伴う熱き裂発達過程の評価法の開発	2,100	平15

5.3 大型プロジェクト等その他の経費

・産学連携等研究費

(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	新エネルギー・産業技術総合開発機構	丸田 薫	熱源用マイクロコンバスタの研究開発	17,494
受託研究	科学技術振興機構	藤代 一成	VGクラスターアプリケーションの研究	2,349
受託研究	三菱重工業(株) 技術本部長崎研究所	大平 勝秀	水素の拡散、着火、爆発の挙動確認と安全性評価	777
受託研究	三菱重工業(株) 技術本部長崎研究所	大平 勝秀	水素基礎物性の取得と予測研究	1,659
受託研究	科学技術振興機構	佐藤 岳彦	汎用プラズマ滅菌システムの開発	1,545
受託研究	東ソー・エフテック(株)	寒川 誠二	CF31を用いるエッチングにおける、プラズマ照射ダメージに関する研究	5,250
受託研究	(財)電力中央研究所	高木 敏行	Type-IV損傷に対する電磁非破壊評価法の開発	17,576
受託研究	日本電気(株) システムデバイス研究所	寒川 誠二	磁性薄膜のRIEの研究	1,000

(単位千円)

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
民間共同	リコー光学(株)	寒川 誠二	プラズマドライエッチングによる光学素子の開発	1,050
民間共同	沖電気工業(株) シン コンニューファクチャリングカン パニー	寒川 誠二	半導体プラズマエッチングプロセスの研究	1,000
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	1,000
民間共同	東ソー・エフテック(株)	寒川 誠二	CF3Iを用いたエッチングに関する研究	1,000
民間共同	日本酸素(株) 電子 機材営業本部	寒川 誠二	高性能半導体プロセスのためのラジカルガンの研究	1,000
民間共同	科学技術振興機構	高木 敏行	鏡面ダイヤモンドによる「新しい滑り」の創出	3,512
民間共同	(株)エア・リキッド・ラボラト リーズ	寒川 誠二	半導体集積回路用ハフニウム化合物堆積技術に関する研究	3,570
民間共同	昭和電工(株) ガス ・化成品事業部	寒川 誠二	F2ガスを用いた微細加工技術の研究	2,100
民間共同	(株)半導体理工学研究 センター	寒川 誠二	高精度プラズマプロセスのためオンウェ ハーモニタリングシステムの開発	4,300
民間共同	ソニー(株) セミコンダ クタリユーションズ ネットワ ークカンパニー	寒川 誠二	パルス変調プラズマによる超高精度プロ セス	3,150
民間共同	三菱重工業(株) 名 古屋航空宇宙シス テム製作所	大林 茂	航空機形状(主翼)の最適化に関する研 究(その2)	3,000
民間共同	(株)日立製作所 電 力・電気開発研究 所	高木 敏行	構造物適応型の電磁誘導非破壊検査シス テムの実用化開発	11,771
民間共同	日本海洋掘削(株)	井小萩利明	レーザー掘削・フラクチャリングシステ ムの開発	15,750
民間共同	(株)本田技術研究所 朝霞研究所	西山 秀哉	高機能空気プラズマトーチの研究	3,000
民間共同	(株)本田技術研究所 朝霞研究所	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	1,500
民間共同	住友重機械工業(株) 技術開発センター	高木 敏行	鏡面ダイヤモンド摺動面の高負荷・高精 度ガイド装置への適用開発	2,000
民間共同	三洋電機(株)	寒川 誠二	プラズマからの紫外線発生によるCCD 固体撮像素子への影響理解と暗電流低減 プラズマプロセスの開発	3,000
民間共同	(株)東芝 電力・社 会システム社	南部 健一	電離放射線イオンの流体移送シミュレ ーション技術開発(その2)	7,000

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
民間共同	ティーエム・ティーアンドディー(株)	西山 秀哉	ガス遮断器大電流遮断時の耐電圧特性解析	800
民間共同	トーヨーエイテック(株)	佐藤 岳彦	プラズマ滅菌装置の開発	500
民間共同	セイコーエプソン(株) 技術開発本部	孫 明宇	液体ジェットの医用応用に関わる基礎研究	300

この他に下記の大型プロジェクト研究を受入れている。

プロジェクト名 21世紀COEプログラム（研究拠点形成費補助金）
研究代表者 圓山 重直
研究委託機関 文部科学省研究振興局
研究期間 2003.9-2008.3

プロジェクト名 完全埋込型人工肛門括約筋の実用化（科学技術振興調整費）
研究代表者 羅 雲
研究委託機関 文部科学省科学技術・学術政策局
研究期間 2003.8-2006.3

プロジェクト名 生体・構造保全のための知的材料システム（重点研究国際協力事業）
研究代表者 袞 進浩
研究委託機関 日本学術振興会
研究期間 2003.10-2006.9

プロジェクト名 タンパク質コアを利用したナノエッチング技術
（文部科学省リーディングプロジェクト）
研究代表者 寒川 誠二
研究委託機関 文部科学省研究振興局
研究期間 2004.4-2007.3

プロジェクト名 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（産業技術研究助成事業）
研究代表者 内一 哲哉
研究委託機関 新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究期間 2005.1-2007.12

・ 奨学寄附金の受入

中国化薬(株)	(財)機器研究会	日東紡績(株)
バンドー化学(株)R&Dセンター	東京エレクトロンA T(株)	(株)島津製作所
本田技研工業(株)栃木研究所	(株)ジェック東理社	東京エレクトロン九州(株)
(財)前川報恩会	(株)荏原総合研究所	(財)斉藤報恩会
S R I 研究開発(株)	(株)ケーヒン	ジオテクノス(株)
(株)半導体理工学研究センター	日本素材(株)	三洋電機(株)
(株)メカトロニクス技術高度化財団	住友金属工業(株)	三菱重工業(株)
東京エレクトロン(株)	(株)アドテックプラズマテクノロジー	

計 52,151 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
寒川 誠二	応用物理学会プラズマエレクトロニクス賞	パルス変調プラズマアシスト・レーザーアブレーションによるボロンナイトライドの成膜	平16. 4. 1
高木 敏行 内一 哲哉	日本鑄造工学会小林賞	渦電流評価法による鑄鉄の材料評価	平16. 5. 24
小原 拓	日本伝熱学会学術賞	バイオ分子解析のためのラチェット式電気泳動マイクロチップ	平16. 5. 27
藤代 一成	情報処理学会グラフィクスとCAD 研究会優秀研究発表賞	レベルセットグラフに基づく区間型ボリューム分解	平16. 7. 12
林 一夫	米国地熱協会 Best Paper Award	マグマからの直接熱抽出における破碎帯の通水特性に関する研究	平16. 9. 1
太田 信	European Society of Neuroradiology ポスター賞	ステントの形状が血流に与える影響	平16. 9. 8
上條 謙二郎	紫綬褒章	学術、科学技術分野(航空宇宙工学)の向上発展のための顕著な業績	平16. 11
谷 順二	英国物理学会フェロー	知的材料、構造システム分野における顕著な業績	平16. 11
太田 信	第20回日本脳血管内治療学会ポスター銅賞	シネマティックアンギオを用いた血流の測定(ステント設置後)	平16. 11. 19
太田 信	第20回日本脳血管内治療学会ポスター銅賞	シネマティックアンギオを用いた、脳動脈瘤内の血流速度計測方法の開発(第一報)	平16. 11. 19

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・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	
				助教授	小原 拓	
	ナノメカニクス	教授	井小萩利明			
		教授	井上 督			
		教授	南部健一	講師	米村 茂	
				助教授	小原 拓	
		航空宇宙工学	教授	徳山道夫		
			教授	寒川誠二	講師	遠藤 明
			教授	大平勝秀	講師	徳増 崇
	バイオロボティクス			助教授	孫 明宇	
		教授	小林秀昭			
		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		
環境科学	環境科学	教授	早瀬敏幸	講師	白井 敦	
		教授	林 一夫	助教授	伊藤高敏	
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	佐宗章弘			

7.2 大学院担当授業一覧

(研究科)	(科 目)	(担 当 教 員)
工学	基盤流体力学	南部健一、井小萩利明、他
	応用流体力学	小濱泰昭、西山秀哉、他
	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
	計算流体现象論	井上 督
	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、他
	気体分子運動論	南部健一、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	南部健一、徳山道夫、寒川誠二、小原 拓、米村 茂、遠藤 明、他
	航空宇宙燃焼学	小林秀昭
	極低温物理工学	大平勝秀、徳増 崇
	複雑系境界層論	小濱泰昭、加藤琢真
	衝撃波の科学	孫 明宇
	シミュレーション科学セミナー	小濱泰昭、加藤琢真、他
	スペーステクノロジーセミナー	小林秀昭、孫 明宇、徳増 崇、他
	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
	バイオメカニクスセミナー	早瀬敏幸、白井 敦、他
	ロボティクスセミナー	高木敏行、裘 進浩、内一哲哉、他
	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	南部健一、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、佐宗章弘
	複雑な媒体中の衝撃波とその応用	佐宗章弘
	知能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
	地球システム・エネルギー学セミナー	林 一夫、伊藤高敏、他
環境科学	地殻エネルギー環境学特論	林 一夫、他
	地殻工学特論	林 一夫、他
情報科学	融合流体情報学	大林 茂
	流動システム情報学	佐宗章弘
ISTU	応用材料力学	伊藤高敏

7.3 大学院生の受入

本研究所教官による大学院学生等の受入数を以下に示す。

	12年	13年	14年	15年	16年度
大学院前期課程	88	99	96	93	94
大学院後期課程	27	32	33	39	37
研究員および研究生	13	7	14	8	23
学振特別研究員*1	3	3	5	7	6
合計	131	141	148	147	160

*1 大学院生および海外特別研究員を含む。

7.3.1 修士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
工学研究科 機械知能工学専攻		
加熱された微小流路内の燃焼現象に関する研究	片岡 卓也	圓山 重直
光干渉計を用いた二重拡散対流と結晶成長のその場観察に関する研究	上野 公平	圓山 重直
福祉・医療応用運動素子の伝熱制御に関する研究	邵 龍	圓山 重直
永久塩泉の原理を用いた深層水汲み上げ計測に関する研究	三頭 啓明	圓山 重直
三次元雲のふく射エネルギー伝播に関する研究	櫻井 篤	圓山 重直
固体壁面間でせん断を受ける極薄液膜の分子熱工学的研究	鳥居 大地	徳山 道夫
高荷電コロイド分散系における引力相互作用の存在の可能性に関する研究	村本 一直	徳山 道夫
レナード・ジョーンズ系ポテンシャルを持つ過冷却液体の分子動力学シミュレーションによる研究	酒井 剛範	徳山 道夫
大気圧低温プラズマ流による滅菌特性	土井 章子	西山 秀哉
複雑干渉を伴うアーク溶融システムの熱流動解析	澤田 知彦	西山 秀哉
基板に衝突する反応性プラズマジェットの熱流動応答特性	千葉 巖太	西山 秀哉
空気・水・蒸気系における高速水噴流の数値シミュレーション	吉村 匡平	井小萩利明
均質媒体モデルを用いた自由表面を伴う流れの数値解析手法	押尾康太郎	井小萩利明
キャビテーション旋回噴流の流動特性と水環境への応用	岩渕 博昭	井小萩利明
翼形まわりの非定常キャビテーション挙動に及ぼす側壁の影響	高見理恵子	井小萩利明
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技術の開発	鈴木 裕也	寒川 誠二
蛋白質を用いた極微細加工の研究	馬場 智大	寒川 誠二
工学研究科 機械電子工学専攻		
α 線電離イオンの輸送と計測に関する研究	晴山 陽平	南部 健一
プラズマ反応器設計プログラムの開発	大塚 俊彦	南部 健一
銅プラズマによるセルフスパッタリングの粒子シミュレーション	永田 紘基	南部 健一

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
工学研究科 バイオロボティクス専攻		
間接飛翔筋型昆虫の羽の構造特性と揚力発生に関する研究	笛木 俊吾	裘 進浩
多機能金属コア入り圧電セラミックファイバーの作製と評価に関する研究	星 大輔	裘 進浩
セミパッシブ及びアクティブコントロールによる遮音制御に関する研究	吉田 誠	裘 進浩
コア入り圧電ファイバーのセンサシステムへの応用に関する研究	朴 馬中	裘 進浩
気相合成ダイヤモンドを用いた固体潤滑特性評価	小森谷年彦	高木 敏行
電磁現象を用いた鋳造品の組織評価	黒澤 真理	高木 敏行
渦電流を用いた構造健全性モニタリング	糟谷 高志	高木 敏行
工学研究科 航空宇宙工学専攻		
三次元有限長円柱まわりの流れ場の数値解析	朱宮 幹二	井上 督
渦と渦の干渉により発生する音波の数値解析	滝瀬真一郎	井上 督
直列二角柱より発生する音波の数値解析	佐藤 大俊	井上 督
円柱まわりから発生するエオルス音の振動回転制御	高橋 展央	井上 督
角柱まわりの流れから発生する空力音の受動制御	中島 吉隆	井上 督
高温・高圧下におけるCO ₂ 希釈乱流予混合火炎に関する研究	萩原 寛一	小林 秀昭
ポリマー廃棄物の燃焼メカニズムに関する研究	吉永健太郎	小林 秀昭
エキスパンダーサイクルを用いた第一段ロケットエンジンの性能評価	児島 知行	大平 勝秀
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についての実験的研究	菊田 研吾	大平 勝秀
流れを伴う消音器内から生じる空力騒音と流動特性との相関に関する研究	西宮 望	小濱 泰昭
遺伝的アルゴリズムを用いたエアロトレインの翼型最適設計	鈴木 和幸	小濱 泰昭
Investigation of Flow Characteristics around a Sphere (球体周りの流れの特性に関する研究)	山下 太郎	小濱 泰昭
エアロトレイン案内翼特性の向上に関する研究	遠藤 秀之	小濱 泰昭
環境科学研究科 環境科学専攻		
マグマの流路形成に及ぼす熱応力の影響に関する研究	福士 幸治	林 一夫
情報科学研究科 システム情報科学専攻		
遺伝的アルゴリズムによる自動車エンジン吸気系形状の最適化	村松 哲史	大林 茂
傾斜遠心顕微鏡による赤血球と内皮細胞間の摩擦特性の解明	斎藤 琴美	早瀬 敏幸
心室補助装置を付加した心臓血管系の数値解析	半澤 徹	早瀬 敏幸
衝撃波管を用いた物体表面の非定常熱流束測定	栗林 泰造	佐宗 章弘
膨張波を用いた波動冷却機の特長研究	堀江 孝治	佐宗 章弘

7.3.2 博士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
工学研究科 航空宇宙工学専攻		
衝撃波管開口端から放出される衝撃波と渦の挙動に関する研究	貝沼 美帆	井小萩利明
Numerical and Experimental Study of Shock/Turbulent Flow Interaction (衝撃波と乱流の干渉に関する研究)	Mohammad Ali Jinnah	井小萩利明
高温・高圧下における層流燃焼速度に関する研究	大上 泰寛	小林 秀昭
パルスレーザーによる遠隔インパルス発生メカニズムとその特性に関する研究	渡辺 圭子	佐宗 章弘
工学研究科 機械知能工学専攻		
A Study of an Actuator Utilizing Thermoelectric Elements (熱電素子を用いた運動素子に関する研究)	伊吹 竜太	圓山 重直
A Study of Flat-Plate Solar Water Collector Taking into Accounts the Absorption and Emission	Khoukhi Maatouk	圓山 重直
高温空気燃焼炉におけるふく射変換体の伝熱に関する研究	汐崎 徹	圓山 重直
Optimization of a DC-RF Hybrid Plasma Flow System for Particle Processing (微粒子プロセス用 DC-RF ハイブリッドプラズマ流動システムの最適化)	河尻耕太郎	西山 秀哉
フルオロカーボンガスによるシリコン酸化膜エッチング機構の解明に関する研究	新村 忠	寒川 誠二
プラズマプロセスにおける光照射損傷に関する研究	沖川 満	寒川 誠二
ULSI 製造における高精度プラズマエッチングに関する研究	大竹 浩人	寒川 誠二

7.4 学部担当授業一覧

(学 科)	(科 目)	(担 当 教 員)
全学共通	ものをつくる	高木敏行
	複雑システムの評価とメンテナンス (基礎ゼミ)	高木敏行、内一哲哉
	生命における流れの不思議 (基礎ゼミ)	早瀬敏幸
	ながれの科学 (総合科目)	井上 督、上條謙二郎、小濱泰昭 大林 茂、小原 拓、花崎秀史
工学部共通 機械・知能系	数学物理学演習Ⅱ	加藤琢真
	電子デバイス	寒川誠二
	力学	内一哲哉
	流体力学Ⅰ	井小萩利明
	材料力学Ⅰ	伊藤高敏
	電磁気学Ⅰ	高木敏行、内一哲哉
	システムダイナミクスⅠ	裘 進浩
	熱力学	圓山重直、丸田 薫
	材料力学Ⅱ	伊藤高敏
	機械・知能研修Ⅰ	全教官
	流体力学Ⅱ	大林 茂、西山秀哉、佐藤岳彦
	伝熱学	小原 拓
	数値流体力学Ⅰ	加藤琢真
	弾性力学	林 一夫
	制御工学Ⅱ	早瀬敏幸
	機械・知能研修Ⅱ	全教官
	機械電子工学	気体熱力学
機械航空工学	空気力学	佐宗章弘
	燃焼工学	小林秀昭
	航空機器学	小濱泰昭
機械・知能系	卒業研究	全教官

7.5 社会教育

平成 16 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。

- 「ペットボトルロケット出前工作授業」
平成 16 年 7 月 20 日
場所：利府町立青山小学校
参加者：約 144 名（小学 6 年生）
- 「ペットボトルロケット出前工作授業」
平成 16 年 10 月 19 日
場所：仙台市立大沢小学校
参加者：約 55 名（小学 5 年生）

参 考 資 料

(平成 16 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 ～

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 ～

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

圓山 重直

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： JSMEテキストシリーズ出版分科会委員 伝熱工学主査
期間(年)： 2000 ～ 2005

学会名： 日本伝熱学会
参加した委員会等の名称と役割： 国際・広報部会 部会長
期間(年)： 2002 ～ 2004

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 学会賞委員会 委員
期間(年)： 2003 ～ 2005

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 ～ 2005

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 運営委員
期間(年)： 2003 ～ 2005

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： 日本燃焼学会調査研究委員
期間(年)： 2004 ～ 2004

学会名： 日本航空宇宙学会北部支部
参加した委員会等の名称と役割： 支部幹事
期間（年）： 2004 ～ 2005

小宮 敦樹

学会名： 日本航空宇宙学会北部支部
参加した委員会等の名称と役割： 幹事
期間（年）： 2005 ～

学会名： 日本伝熱学会
参加した委員会等の名称と役割： 学生委員
期間（年）： 2004 ～

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

大平 勝秀

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）： 2004 ～2005

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 宇宙工学部門 運営委員
期間（年）： 2004 ～ 2005

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： 流体工学部門 広報委員会委員
期間（年）： 2004 ～ 2005

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 支部幹事
期間（年）： 2004 ～ 2005

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： 評議委員
期間（年）： 1996 ～ 2004

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）： 2004 ～ 2005

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 ～ 2005

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

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

西山 秀哉

学会名： 日本機械学会流体工学部門
参加した委員会等の名称と役割： 運営委員
期間（年）： 2003 ～ 2005

学会名： 日本混相流学会
参加した委員会等の名称と役割： 東北地区代表
期間（年）： 2004 ～

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）： 2002 ～ 2004

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
期間（年）： 2004 ～ 2005

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，東北支部企画担当幹事
期間（年）： 2003 ～ 2005

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 日本機械学会賞委員会委員
期間（年）： 2004 ～ 2005

佐藤 岳彦

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 東北支部第40期総会・講演会実行委員会
期間（年）： 2004 ～ 2005

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）： 2003 ～ 2005

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 流体工学部門広報委員会
期間（年）： 2003 ～ 2005

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

裘 進浩

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 運営委員
期間（年）： 2004 ～ 2006

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

高木 敏行

学会名： 日本AEM学会
参加した委員会等の名称と役割： 企画運営委員会委員
期間（年）： 1995 ～ 2005

学会名： 日本応用数理学会
参加した委員会等の名称と役割： 理事会理事
期間（年）： 2004 ～ 2006

学会名： 日本原子力学会
参加した委員会等の名称と役割： 企画委員会委員
期間（年）： 2004 ～ 2006

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 ～ 2005

学会名： 日本AEM学会
参加した委員会等の名称と役割： 論文委員
期間（年）： 1999 ～ 2005

学会名： 日本AEM学会
参加した委員会等の名称と役割： 理事会理事
期間（年）： 1992 ～ 2005

学会名： 日本保全学会
参加した委員会等の名称と役割： 理事会理事
期間（年）： 2003 ～ 2006

学会名： 日本原子力学会
参加した委員会等の名称と役割： 計算科学技術部会企画小委員会委員長
期間（年）： 2004 ～ 2006

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
期間（年）： 2003 ～ 2006

内一 哲哉

学会名： 日本AEM学会
参加した委員会等の名称と役割： 企画運営委員会委員
期間（年）： 2001 ～

学会名： 日本AEM学会
参加した委員会等の名称と役割： 編集委員
期間（年）： 1999 ～

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 ～

ミクロ熱流動研究部門 (Non-Continuum Flow and Heat Transfer Division)

電子気体流研究分野 (Gaseous Electronics 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： 流体工学部門 技術委員会 講演会WG幹事
期間（年）： 2004 ～ 2005

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 編集委員会 幹事
期間（年）： 2004 ～ 2005

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

小原 拓

学会名： 日本伝熱学会
参加した委員会等の名称と役割： 企画部会 委員
期間（年）： 2004 ～ 2005

学会名： 日本熱物性学会
参加した委員会等の名称と役割： 幹事
期間（年）： 2004 ～ 2006

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 熱工学部門年鑑委員会 委員長
期間（年）： 2004 ～ 2005

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）： 2004 ～ 2005

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 熱工学部門運営委員会 委員
期間（年）： 2004 ～ 2005

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： ポンプの吸込水槽の模型試験法基準改訂委員会委員

期間 (年)： 2003 ～ 2004

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 機械工学便覧 α 4 編編集小委員会委員

期間 (年)： 2000 ～

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 ～

学会名： ターボ機械協会

参加した委員会等の名称と役割： 副会長

期間 (年)： 2004 ～ 2005

学会名： 日本混相流学会

参加した委員会等の名称と役割： 会長

期間 (年)： 2003 ～ 2004

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

井上 督

学会名： 日本流体力学会

参加した委員会等の名称と役割： 評議員

期間 (年)： 2003 ～

流体融合研究センター (Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

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

大林 茂

学会名： 日本航空宇宙学会
参加した委員会等の名称と役割： ICAS連絡委員会委員
期間 (年)： 2003 ~ 2005

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： ICAS国内委員会委員
期間 (年)： 2003 ~ 2005

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 流体と構造の複合問題研究会主査
期間 (年)： 2003 ~

超高エンタルピー流動研究分野 (Ultra-High-Enthalpy Flow Laboratory)

佐宗 章弘

学会名： 火薬学会
参加した委員会等の名称と役割： 爆発衝撃専門部会委員
期間 (年)： 1992 ~

学会名： 火薬学会
参加した委員会等の名称と役割： 火薬学会評議員
期間 (年)： 1997 ~

複雑動態研究分野 (Complex Dynamics 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
期間 (年)： 2004 ~ 2006

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： 「ビジュアル情報処理」編集長 (CG系)
期間 (年)： 2003 ~ 2004

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： 「コンピュータグラフィックス」編集長
期間 (年)： 2003 ~ 2004

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

小濱 泰昭

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 支部長

期間(年)： 2004 ~ 2005

加藤 琢真

学会名： 日本航空宇宙学会

参加した委員会等の名称と役割： 北部支部幹事

期間(年)： 2004 ~

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

早瀬 敏幸

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 出版事業部会委員

期間(年)： 2003 ~ 2005

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 技術委員会 講演会WG

期間(年)： 2004 ~ 2005

白井 敦

学会名： 計測自動制御学会東北支部

参加した委員会等の名称と役割： 運営専門委員会 委員

期間(年)： 2004 ~ 2004

学会名： 計測自動制御学会東北支部

参加した委員会等の名称と役割： 運営専門委員会 委員

期間(年)： 2005 ~ 2005

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

寒川 誠二

学会名： 機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 東北支部・商議員・会計幹事

期間(年)： 2004 ~ 2005

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 ~ 2006

学会名： 応用物理学会シリコンテクノロジー委員会

参加した委員会等の名称と役割： 常任幹事・庶務幹事

期間(年)： 2004 ~ 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： 日本機械学会
学会名： JSMEテキストシリーズ出版分科会 伝熱工学テキスト
期間（年）： 2003 ～
委員数： 8

名称： 日本機械学会
学会名： JSMEテキストシリーズ出版分科会 熱力学テキスト
期間（年）： 2000 ～
委員数： 8

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

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

西山 秀哉

名称： 機能性流体工学の先端融合化に関する研究分科会
学会名： 日本機械学会流体工学部門
期間（年）： 2003 ～ 2006
委員数： 34

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 ～ 2005
委員数： 32

名称： ECT装置改良分科会
学会名： 日本AEM学会
期間（年）： 2001 ～ 2005
委員数： 15

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 ～ 2006
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 ～ 2004

委員数： 17

名称： 東北混相流研究会

学会名： 日本混相流学会

期間（年）： 2004 ～

委員数： 25

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： 計算力学部門研究会 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 ～

複雑動態研究分野 (Complex Dynamics 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 ～ 2005

委員数： 4

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

期間（年）： 2002 ～ 2006

委員数：

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)

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

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

西山 秀哉

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 日本機械学会論文集(B)

役割： 編集委員

期間 (年)： 2004 ~ 2006

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 ~ 2005

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

複雑動態研究分野 (Complex Dynamics Laboratory)

藤代 一成

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 画像電子学会誌

役割： ビジュアルコンピューティング特集号編集委員会

期間 (年)： 2004 ~ 2004

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 画像電子学会誌

役割： 編集理事

期間 (年)： 2003 ~ 2005

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 日本計算工学会誌

役割： 特集「最先端可視化技術」，第10巻，第1号，ゲストエディタ

期間 (年)： 2004 ~ 2005

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 画像電子学会誌

役割： 号外編集ワーキンググループ主査

期間 (年)： 2003 ~ 2004

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： 和文

雑誌名： フルードパワーシステム

役割： 編集委員会委員長

期間 (年)： 2004 ~ 2005

A.4 各省庁委員会等（外郭団体を含む）への参加状況 （文部省関係を含む。ただし教育機関は除く）

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 ～ 2005.7

省庁・機関名：仙台市教育委員会

参加した委員会等の名称と役割：仙台市児童・生徒理科作品展審査委員

期間（年月）：2001.10 ～ 2004.10

省庁・機関名：宇宙航空研究開発機構

参加した委員会等の名称と役割：客員開発部員

期間（年月）：2001.4 ～ 2005.3

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

林 一夫

省庁・機関名：NEDO（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：NEDOテーマ公募型事業における評価者

期間（年月）：2001.3 ～ 2005.3

極低温流研究分野（Cryogenic Flow Laboratory）

大平 勝秀

省庁・機関名：未踏科学技術協会

参加した委員会等の名称と役割：液体水素冷却超伝導機器の可能性に関する調査委員会 委員

期間（年月）：2004.11 ～ 2005.3

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：原子炉小委員会検査技術評価ワーキンググループ委員

期間（年月）：2003 ～ 2006

省庁・機関名：日本道路公団東北支社

参加した委員会等の名称と役割：JH東北支社施設検討委員会委員

期間（年月）：2001 ～ 2005

省庁・機関名：発電設備技術検査協会

参加した委員会等の名称と役割：研究諮問委員会

期間（年月）：2003 ～ 2005

省庁・機関名：発電設備技術検査協会

参加した委員会等の名称と役割：炉内構造物等特殊材料溶接部検査技術調査委員会

期間（年月）：2002 ～ 2005

省庁・機関名：日本原子力研究所

参加した委員会等の名称と役割：核融合炉研究委員会，専門委員

期間（年月）：2001 ～ 2005

省庁・機関名：原子力安全基盤機構

参加した委員会等の名称と役割：革新的技術基盤調査研究検討会 委員

期間（年月）：2004 ～ 2006

省庁・機関名：原子力安全基盤機構

参加した委員会等の名称と役割：検査技術検討会 委員

期間（年月）：2003 ～ 2005

流体融合研究センター (Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

複雑動態研究分野 (Complex Dynamics 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委員

期間（年月）：2001.4～2004.12

省庁・機関名：日本原子力研究所

参加した委員会等の名称と役割：大規模データマネージメント専門コード部会委員

期間（年月）：2001.4～2004.12

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：技術評価委員会委員

期間（年月）：2004.4～2004.4

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：NEDO

参加した委員会等の名称と役割：技術委員

期間（年月）：2003.4～2006.3

省庁・機関名：文部科学省科学技術政策研究所

参加した委員会等の名称と役割：専門委員

期間（年月）：2003.4～

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

早瀬 敏幸

省庁・機関名：文部科学省国立情報学研究所

参加した委員会等の名称と役割：スーパーSINET推進協議会委員

期間（年月）：2003.2～2007.3

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)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

講演日 (年月日) : 2004.5.13

演題 : 極限環境下の燃焼現象

講演先 : 名古屋大学工学研究科

講演日 (年月日) : 2004.6.4

演題 : Experimental Study of Premixed Combustion at High-Pressure and High-Temperature

講演先 : 28th Symposium of Korea Society of Combustion

講演日 (年月日) : 2005.1.12

演題 : 極限環境における燃焼科学

講演先 : 北海道大学工学研究科

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

圓山 重直

講演日 (年月日) : 2004.6.10

演題 : 流動ダイナミクス国際研究教育拠点

講演先 : 東北大学工学研究科機械系フォーラム

講演日 (年月日) : 2004.11.16

演題 : 海洋深層水汲み上げに関するメガスケール自然対流現象の解明

講演先 : 東京大学海洋研究所共同利用シンポジウム

講演日 (年月日) : 2004.9.6

演題 : 流動ダイナミクスの研究教育における国際戦略

講演先 : 日本機械学会 2004年度年次大会 先端技術フォーラム

講演日 (年月日) : 2004.9.4

演題 : Status of Heat Transfer and Fluid Dynamics Research

講演先 : Joint Japan-Korea Space Environment Research Seminar

講演日 (年月日) : 2004.8.6

演題 : 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の概要

講演先 : 日本学術会議 第23回混相流シンポジウム

講演日 (年月日) : 2004.7.1

演題 : Laputa計画 (海洋緑化計画) について

講演先 : 社団法人 海洋産業研究会

小宮 敦樹

講演日（年月日）： 2004. 11. 22

演題： 無重量状態と宇宙の利用

講演先： 群馬県立高崎高等学校

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

伊藤 高敏

講演日（年月日）： 2005. 1. 12

演題： 能動型地熱抽出のフィールド実験から見えてきた地下水流動に及ぼす地殻応力場の影響

講演先： 京都大学防災科学研究所研究集会「岩盤・地盤と間隙水圧の力学的相互作用」

講演日（年月日）： 2004. 10. 9

演題： 水圧破碎法における最大応力計測問題とその解決策

講演先： 日本地震学会2004年度秋季大会

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

講演日（年月日）： 2004. 11. 26

演題： 機能性流体工学の先端融合化（プラズマ流体）

講演先： 日本機械学会流体工学部門

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

裘 進浩

講演日（年月日）： 2004. 6. 18

演題： 知的構造物の振動・騒音制御及び統合最適設計

講演先： 「Multidisciplinary Lecture Series 12」（北海道工業大学付属 ニセコ山荘）

講演日（年月日）： 2004. 8. 6

演題： Research on Smart Material and Structural Systems

講演先： 中国同济大学航空航天・力学学院

講演日（年月日）： 2004. 9. 28

演題： 東北大学の知的材料・構造システムに関する研究

講演先： スマート構造システムの将来技術と実用化に関する研究会

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

太田 信

講演日 (年月日) : 2004. 11. 29

演題 : Lattice Boltzmann Blood flow modeling workshop

講演先 : Lattice Boltzmann Bloodflow modeling workshop, University of Geneva

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

高木 敏行

講演日 (年月日) : 2005. 3. 8

演題 : 21COEプログラムや海外リエゾンオフィスを通じた国際的な共同研究・教育の取り組みと世界で活躍できる人材の育成

講演先 : 神戸大学自然科学総合研究棟

講演日 (年月日) : 2005. 1. 31

演題 : 応力腐食割れき裂進展評価と検出技術-渦電流探傷法による欠陥検出及びモニタリング技術の動向-

講演先 : 原子力安全基盤機構規格基準部セミナー

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) : 2005. 1. 28

演題 : 潤滑液膜の分子スケール熱流体现象

講演先 : トライボロジー研究会

講演日 (年月日) : 2004. 10. 20

演題 : 熱流束の「部品」としての分子間相互作用

講演先 : 第25回日本熱物性シンポジウム (25周年企画「21世紀の科学技術を支える熱物性研究」)

講演日 (年月日) : 2004. 7. 2

演題 : ミクロスケール熱流動解析: 潤滑液膜の分子動力学シミュレーション

講演先 : 日本機械学会情報マイクロ/ナノシステムのナノトライボロジーとダイナミクスに関する分科会

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

講演日 (年月日) : 2004. 9. 23

演題 : コロイドガラス転移の理論的解明に向けて

講演先 : 第52回レオロジー討論会

流体融合研究センター (Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

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

加藤 琢真

講演日 (年月日) : 2004. 5. 20

演題 : 曳航風洞 (流動環境シミュレータ) と_エアロトレインについて

講演先 : 風洞研究会

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) : 2004. 7. 9

演題 : 東北大学機械系における医工連携

講演先 : 宮崎大学

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) : 2004. 5

演題 : 新しいビームを用いた究極のトップダウン加工

講演先 : 大阪大学

講演日 (年月日) : 2004. 7

演題 : 新しいビームを用いた究極のトップダウン加工

講演先 : 奈良先端科学技術大学院大学

講演日 (年月日) : 2004. 4

演題 : 新しいビームを用いた究極のトップダウン加工

講演先 : 応用物理学会スクール

講演日 (年月日) : 2004. 8

演題 : 新しいビームを用いた究極のトップダウン加工

講演先 : プラズマ核融合学会

講演日 (年月日) : 2004. 11

演題 : プラズマエッチングの最前線とナノ加工

講演先 : 薄膜デバイス研究会

講演日 (年月日) : 2004. 12

演題 : 高精度プラズマプロセスのためのオンウェハーモニタリング

講演先 : 第22回プラズマプロセッシング研究会

B. 国際学術活動

B.1 国際会議等の主催

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

会議の名称： 第5回日韓燃焼伝熱会議&CERCワークショップ

期間(年月日)： 2004.11.11

参加人数： 72

会議場： 仙台国際センター

主催団体： 流体科学研究所およびCERC-KAIST

会議の概要： 本年で第5回目を迎える同会議を流動ダイナミクス国際コンファレンスのセッションとして開催し、韓国からの35名(多数の大学院生を含む)等、計70名以上が参加した。

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

圓山 重直

会議の名称： First International Conference on Flow Dynamics, Sendai, Japan

期間(年月日)： 2004.11.11 ~ 2004.11.12

参加人数： 375

会議場： 仙台国際センター

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、8つ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1回国際会議。

会議の名称： The First International Forum on Heat Transfer, IFHT2004, Kyoto, Japan

期間(年月日)： 2004.11.24 ~ 2004.11.26

参加人数： 200

会議場： 京都リサーチパーク

主催団体： 日本伝熱学会

会議の概要： 新しい伝熱研究のトレンドを生み出すことを目的として、日本伝熱学会が初めて主催した国際会議。今回は、ナノバイオ分野との連携にフォーカスして、最先端の研究者による基調講演と一般セッションで構成される。

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： 第2回知的人工物及びバイオシステムに関する国際シンポジウム (2nd INABIO)

期間 (年月日)： 2005. 1. 27 ~ 2005. 1. 28

参加人数： 60

会議場： INSA-Lyon, France

主催団体： 21th COE流動ダイナミクス、東北大学流体研、INSA-Lyon

会議の概要： 国内外研究者による知的人工物、機能性材料に関する研究発表

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

井小萩 利明

会議の名称： 第2回国際衝撃波学際研究シンポジウム

期間 (年月日)： 2005. 3. 1 ~ 2005. 3. 3

参加人数： 57

会議場： ホテルメトロポリタン仙台

主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議の概要： 学際的な衝撃波研究に関連する気体, 固体, 医学などの様々な分野の研究者, 国外23名 (内, アメリカ10名, イスラエル2名, 中国2名, オーストラリア2名, インド2名, ロシア, ベラルーシ, モロッコ, ドイツ, 南アフリカ各1名), 国内34名が3日間にわたり招待講演を含む活発な発表, 討議を行った。

会議の名称： AFI/TFI-2004国際シンポジウム

期間 (年月日)： 2004. 11. 11 ~ 2004. 11. 12

参加人数： 216

会議場： 仙台国際センター

主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議の概要： 21世紀に向けた計算流体科学の社会還元を目的として, 熱流体科学における先端可視化解析によるテーマを融合し, 世界的見地での現状分析や将来展望を行った。また, 先導的な研究成果の公開や人材交流, さらにIT技術や可視化解析, 高度データベースの構築による「高度流体情報」を発信した。

会議の名称： First International Symposium

“Perspective on Flow Dynamics for 21st Century Critical Issues” (21PFD)

期間 (年月日)： 2004. 11. 10

参加人数： 66

会議場： 東北大学流体科学研究所

主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議の概要： 流体科学研究所の流動ダイナミクス研究を踏まえ、21世紀の重要な問題である環境、エネルギー、医療福祉問題、の3課題を具体的にとりあげ、これらの枠組みの中での流動ダイナミクスの新しい展開のあり方を議論した。本会議では8名の著名な流動ダイナミクス研究者による講演に8カ国から66名の研究者が出席し、環境・エネルギー・医療適応型流動ダイナミクスというあたらしい研究分野を確立するとともに、新しい流動ダイナミクスというパラダイムを世界に向けて発信した。

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

徳山 道夫

会議の名称： The 2nd International Workshop on Complex Systems

期間 (年月日)： 2004.12.9 ~ 2004.12.11

参加人数： 22

会議場： Institute of Fluid Science, Tohoku University

主催団体：

会議の概要： 海外より、釜山大学(韓国)Hwang助教授、エモリー大学 (アメリカ)

Eric R. Weeks助教授, マインツ大学 (ドイツ) H. Konig研究員、国内より、お茶ノ水女子大学 今井正幸教授・中谷香織助手、産業技術総合研究所 山本潤研究員を招待講演者として迎え、複雑液体をテーマとしたワークショップを行った。各招待者の講演内容は、磁性流体の過冷却液体領域の実験、及び、数値実験のみにとどまらず界面活性剤や液晶を含む多岐にわたるものとなり、実験データの交換も行われ、今後の研究につながる活気あるワークショップとなった。

B.2 海外からの各種委員の依頼状況 (編集、校閲を除く)

極限流研究研究部門 (Advanced Flow Division)

極限熱現象研究分野 (Intelligent Systems Laboratory)

圓山 重直

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

国名：

期間 (年月日)： 2005. 4. 17

依頼事項： 委員

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

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

太田 信

依頼機関： Health Research Board

国名： アイルランド

期間 (年月日)： 2004

依頼事項： reviewer

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)： 2003~2006

依頼事項： Advisory Committee for the Journal of KNS

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

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

寒川 誠二

依頼機関： 米国真空学会

国名： 米国

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： Fourth International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena

主催団体： World Assembly of TSFP

開催国： アメリカ合衆国

開催日 (年月日)： 2004. 6. 27 ~ 2004. 6. 29

参加した委員会等の名称と役割： Advisory Committee

在任期間 (年月日)： 2004. 1. 16 ~ 2004. 6. 29

国際会議等の名称： 30th International Symposium on Combustion

主催団体： The Combustion Institute

開催国： 米国

開催日 (年月日)： 2004. 7. 25 ~ 2004. 7. 30

参加した委員会等の名称と役割： Colloquium Co-chair

在任期間 (年月日)： 2003. 1. 20 ~ 2004. 7. 30

国際会議等の名称： AFI/TFI-2004

主催団体： 流体科学研究所

開催国： 日本

開催日 (年月日)： 2004. 11. 11 ~ 2004. 11. 12

参加した委員会等の名称と役割： Organizing Committee

在任期間 (年月日)： 2004. 4. 1 ~ 2004. 11. 12

国際会議等の名称： 21st International Congress on Instrumentation in Aerospace
Simulation Facilities

主催団体： World Assembly of ICIASF

開催国： 日本

開催日 (年月日)： 2005. 8. 25 ~ 2005. 9. 1

参加した委員会等の名称と役割： Local Committee

在任期間 (年月日)： 2004. 9. 1 ~ 2005. 9. 1

国際会議等の名称： 6th World Conference on Experimental Heat Transfer,
Fluid Mechanics, and Thermodynamics

主催団体： World Assembly of ExHFT

開催国： 日本

開催日 (年月日)： 2005. 4. 17 ~ 2005. 4. 22

参加した委員会等の名称と役割： Executive committee

在任期間 (年月日)： 2003. 9. 13 ~ 2005. 4. 22

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

圓山 重直

国際会議等の名称： 6th World Conferences on Experimental Heat Transfer
主催団体： Assembly of World Conferences on Experimental Heat Transfer
開催国： 松島
開催日（年月日）： 2005.4.17 ~ 2005.4.21
参加した委員会等の名称と役割： 議長・実行委員長
在任期間（年月日）： 2002.8 ~ 2005.4

国際会議等の名称： The First International Forum on Heat Transfer, IFHT2004
主催団体： 日本伝熱学会
開催国： 京都
開催日（年月日）： 2004.11.24 ~ 2004.11.26
参加した委員会等の名称と役割： 議長
在任期間（年月日）： 2003.5 ~ 2004.11

国際会議等の名称： ISTP-17 (17th Int. 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 ~ 2006.9
参加した委員会等の名称と役割： International Scientific Committee
在任期間（年月日）： 2004.7 ~ 2006.9

国際会議等の名称： ISTP-16 (16th Int. Symposium on Transport Phenomena)
主催団体： Pacific Center of Thermal-Fluid Engineering
開催国： チェコ
開催日（年月日）： 2005.8.26 ~ 2005.9.1
参加した委員会等の名称と役割： International Scientific Committee
在任期間（年月日）： 2003.7 ~ 2005.9.1

丸田 薫

国際会議等の名称： 5th International Seminar on Flame Structure
主催団体： ICKC and ITAM, SB, Russian Academy of Science
開催国： Russia
開催日（年月日）： 2005.7.11 ~ 2005.7.14
参加した委員会等の名称と役割： International Advisory Committee
在任期間（年月日）： 2004 ~

国際会議等の名称： 6th World Conference on Experimental Heat Transfer,
Fluid Mechanics, and Thermodynamics
主催団体： The Assembly of World Conferences on Experimental Heat Transfer,
Fluid Mechanics and Thermodynamics
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2005.4.17 ~ 2005.4.21
参加した委員会等の名称と役割： Secretary general
在任期間（年月日）： 2003.4.1 ~

小宮 敦樹

国際会議等の名称： 6th World Conference on Experimental Heat Transfer,
Fluid Mechanics, and Thermodynamics

主催団体： The Assembly of World Conferences on Experimental Heat Transfer,
Fluid Mechanics, and Thermodynamics

開催国： Japan

開催日（年月日）： 2005.4.17 ~ 2005.4.21

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）： 2004.4.1 ~

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

徳増 崇

国際会議等の名称： AFI/TFI-2004

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）： 2004.11.11 ~ 2004.11.12

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

在任期間（年月日）： 2004.4.1 ~ 2004.11.12

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

伊藤 高敏

国際会議等の名称： 2004 ISRM International Symposium, the 3rd Asian
Rock Mechanics Symposium (ARMS)

主催団体： Japanese Geotechnical Society 他

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2004.11.30 ~ 2004.12.2

参加した委員会等の名称と役割： 査読委員

在任期間（年月日）： 2004.3.26 ~ 2004.6.25

国際会議等の名称： Fourth International Symposium on Advanced Fluid Information

主催団体： Institute of Fluid Science

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2004.11.11 ~ 2004.11.12

参加した委員会等の名称と役割： Organizing Committee

在任期間（年月日）： 2003.12.8 ~ 2004.11.12

国際会議等の名称： US Rock Mechanics Symposium

主催団体： American Rock Mechanics Association

開催国： 米国

開催日（年月日）： 2005.6.25 ~ 2005.6.29

参加した委員会等の名称と役割： Session Organizer

在任期間（年月日）： 2004.11.10 ~ 2005.6.25

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 6th World Conference on Experimental Heat
Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics

主催団体 :

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2005. 4. 17 ~ 2005. 4. 21

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

在任期間 (年月日) : 2003. 9. 26 ~ 2005. 4. 21

国際会議等の名称 : AFI/TFI 2004

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) : 2004. 11. 11 ~ 2004. 11. 12

参加した委員会等の名称と役割 : Organizing Committee

在任期間 (年月日) : 2004. 4. 1 ~ 2004. 11. 12

国際会議等の名称 : The Second International Symposium on Intelligent
Artifacts and Bio-systems

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

開催国 : フランス

開催日 (年月日) : 2005. 1. 27 ~ 2005. 1. 28

参加した委員会等の名称と役割 : Scientific Committee

在任期間 (年月日) : 2004. 12. 20 ~ 2005. 1. 28

佐藤 岳彦

国際会議等の名称 : First 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) : 2004. 11. 11 ~ 2004. 11. 12

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

在任期間 (年月日) : 2004. 4. 1 ~ 2004. 11. 12

国際会議等の名称 : AFI/TFI 2004

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) : 2004. 11. 11 ~ 2004. 11. 12

参加した委員会等の名称と役割 : Organizing Committee

在任期間 (年月日) : 2004. 4. 1 ~ 2004. 11. 12

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

裘 進浩

国際会議等の名称： 5th Japan France Seminar on Intelligent Materials and Structures

主催団体： フランス国立応用科学院リヨン校

開催国： フランス

開催日 (年月日)： 2004.10.13 ~ 2004.10.14

参加した委員会等の名称と役割： 共同議長

在任期間 (年月日)： 2004.7.1 ~ 2004.10.14

国際会議等の名称： The Second International Symposium on Intelligent Artifacts and Bio-systems (2nd INABIO)

主催団体： フランス国立応用科学院リヨン校

開催国： 日本

開催日 (年月日)： 2005.1.27 ~ 2005.1.28

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)： 2004.8.1 ~ 2005.1.28

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

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)： 2004.11.11 ~ 2004.11.12

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)： 2004.6.1 ~ 2004.11.12

国際会議等の名称： The Symposium on Smart Materials for Engineering and Biomedical Applications

主催団体： 南京航空航天大学

開催国： 中国

開催日 (年月日)： 2004.5.16 ~ 2004.5.19

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)： 2003.10.1 ~ 2004.5.19

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： 第15回電磁場の数値解析国際会議 (COMPUMAG - 2005)

主催団体： International COMPUMAG Society

開催国： 中国

開催日 (年月日)： 2005.6.26 ~ 2005.6.30

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)： 2002 ~ 2005

国際会議等の名称： 第12回電磁現象応用国際シンポジウム (ISEM 2005)

主催団体： ウィーン工科大学

開催国： オーストリア

開催日（年月日）： 2005.9.12 ～ 2005.9.14

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）： 2004 ～ 2005

内一 哲哉

国際会議の名称： AFI/TFI 2004

主催団体： 東北大学流体科学研究所

開催国： 日本

開催日： 2004.11.11 ～ 2004.11.12

参加した委員会等の名称と役割： Organizing Committee

在任期間： 2004.4.1 ～ 2005.11.12

国際会議の名称： 1st International Symposium

“Perspective on Flow Dynamics for 21st Century Critical Issues” (21PFD)

主催団体： 東北大学流体科学研究所

開催国： 日本

開催日： 2004.11.10

参加した委員会等の名称と役割： Executive Committee

在任期間： 2004.4.1 ～ 2005.3.31

国際会議の名称： 第2回知的人工物及びバイオシステムに関する国際シンポジウム (2nd 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」

開催国： フランス

開催日： 2005.1.27 ～ 2005.1.28

参加した委員会等の名称と役割： Organizing Committee

在任期間：

三木 寛之

国際会議の名称： 1st International Symposium

“Perspective on Flow Dynamics for 21st Century Critical Issues” (21PFD)

主催団体： Institute of Fluid Science (IFS), Tohoku University

開催国： Japan

開催日（年月日）： 2004.11.10 ～ 2004.11.10

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

在任期間（年月日）： 2004.4.1 ～ 2005.3.31

マイクロ熱流動研究部門 (Non-Continuum Flow and Heat Transfer Division)

電子気体流研究分野 (Gaseous Electronics Laboratory)

南部 健一

国際会議等の名称： 第24回国際希薄気体力学シンポジウム

主催団体： 希薄気体力学国際組織委員会

開催国： イタリア

開催日 (年月日)： 2004. 7. 10 ~ 2004. 7. 16

参加した委員会等の名称と役割： 希薄気体力学国際組織委員会日本代表

在任期間 (年月日)： 1995. 1 ~ 2008. 12

米村 茂

国際会議等の名称： AFI/TFI 2004

主催団体： 流体科学研究所

開催国： 日本

開催日 (年月日)： 2004. 11. 11 ~ 2004. 11. 12

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

在任期間 (年月日)： 2003. 12. 8 ~ 2004. 11. 12

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

小原 拓

国際会議等の名称： The First International Forum on Heat Transfer, IFHT2004

主催団体： Heat Transfer Society of Japan

開催国： Japan

開催日 (年月日)： 2004. 11. 24 ~ 2004. 11. 26

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

国際会議等の名称： 6th World Conference on Experimental Heat Transfer,
Fluid Mechanics and Thermodynamics

主催団体： World Assembly

開催国： Japan

開催日 (年月日)： 2005. 4. 17 ~ 2005. 4. 21

参加した委員会等の名称と役割： Executive Committee

在任期間 (年月日)： 2004. 4. 1 ~ 2005. 4. 21

国際会議等の名称： Japan-US Seminar on Nanoscale Transport Phenomena

主催団体： JSPS & NSF

開催国： Japan

開催日 (年月日)： 2005. 7. 4 ~ 2005. 7. 7

参加した委員会等の名称と役割： Co-Chair

在任期間 (年月日)： 2004. 1. 1 ~ 2005. 7. 7

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

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

開催国： Japan

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

在任期間（年月日）： 2004.10.1 ~ 2006.9.21

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： 4th ISMTMF 2003-Hanzhou, China

主催団体： 日本混相流学会

開催国： 中国

開催日 (年月日)： 2004.9.10 ~ 2004.9.12

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

在任期間 (年月日)： 2003 ~ 2004

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

国際会議等の名称： 4th World Congress on Industrial Tomography 2005 Aizu Japan

主催団体： 可視化情報学会

開催国： 日本

開催日 (年月日)： 2005.9.5 ~ 2005.9.8

参加した委員会等の名称と役割： 国内組織委員会委員

在任期間 (年月日)： 2003 ~ 2005

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

徳山 道夫

国際会議等の名称： Fourth International symposium on Advanced Fluid
Information and Transdisciplinary Fluid

主催団体： Institute of Fluid Science, Tohoku University

開催国： Japan

開催日 (年月日)： 2004.11.11 ~ 2004.11.12

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

在任期間 (年月日)： 2003 ~ 2004

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

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

開催国： Japan

開催日 (年月日)： 2004.11.11 ~ 2004.11.12

参加した委員会等の名称と役割： The 21st Century COE Program,
"International COE of Flow Dynamics" Member

在任期間 (年月日)： 2004.11.11 ~ 2004.11.12

国際会議等の名称： 9th International Workshop on Similarity in Diversity

主催団体： KAIST

開催国： Korea

開催日（年月日）： 2004.6.17 ～ 2004.6.19

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

在任期間（年月日）： 2004.6.17 ～ 2004.6.19

流体融合研究センター (Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

超高エンタルピー流動研究分野 (Ultra-High-Enthalpy Flow Laboratory)

佐宗 章弘

国際会議等の名称： 4th International Symposium on Beamed Energy Propulsion

主催団体： International Society of Beamed Energy Propulsion

開催国： Japan

開催日 (年月日)： 2005.11.15 ~ 2005.11.18

参加した委員会等の名称と役割： Co-Chair

在任期間 (年月日)： 2004.11 ~ 2005.11

複雑動態研究分野 (Complex Dynamics Laboratory)

藤代 一成

国際会議等の名称： Pacific Graphics 2004

主催団体： IEEE CS

開催国： Korea

開催日 (年月日)： 2004.10.6 ~ 2004.10.8

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

在任期間 (年月日)： 2003 ~ 2004

国際会議等の名称： International Conference on Computer Graphics and Imaging 2004

主催団体： IASTED

開催国： U. S. A.

開催日 (年月日)： 2004.8.17 ~ 2004.8.19

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

在任期間 (年月日)： 2003 ~ 2004

国際会議等の名称： Cyberworld 2004

主催団体： IEEE CS

開催国： Japan

開催日 (年月日)： 2004.11.18 ~ 2004.11.20

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

在任期間 (年月日)： 2003 ~ 2004

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

主催団体： IFS, Tohoku University

開催国： Japan

開催日 (年月日)： 2004.11.11 ~ 2004.11.12

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

在任期間 (年月日)： 2003 ~ 2004

国際会議等の名称： Volume Visualization and Graphics Symposium 2004

主催団体： ACM, IEEE CS

開催国： U. S. A.

開催日（年月日）： 2004.10.11 ～ 2004.10.12

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

在任期間（年月日）： 2003 ～ 2004

国際会議等の名称： Visualization, Imaging and Image Processing 2004

主催団体： IASTED

開催国： Spain

開催日（年月日）： 2004.9.6 ～ 2004.9.8

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

在任期間（年月日）： 2003 ～ 2004

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

主催団体： Eurographics

開催国： France

開催日（年月日）： 2004.6.10 ～ 2004.6.11

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

在任期間（年月日）： 2003 ～ 2004

国際会議等の名称： Shape Modeling International 2004

主催団体： IEEE CS

開催国： Italy

開催日（年月日）： 2004.6.7 ～ 2004.6.9

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

在任期間（年月日）： 2003 ～ 2004

国際会議等の名称： Symposium on Point-Based Graphics 2004

主催団体： Eurographics, ACM, IEEE TCVG

開催国： Switzerland

開催日（年月日）： 2004.6.2 ～ 2004.6.4

参加した委員会等の名称と役割： Publicity chair and program committee member

在任期間（年月日）： 2003 ～ 2004

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

早瀬 敏幸

国際会議等の名称： 4th AFI/1st TFI

主催団体： 流体科学研究所

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2004. 11. 11 ～ 2004. 11. 12

参加した委員会等の名称と役割： 実行委員会

在任期間（年月日）： 2004. 4. 1 ～ 2005. 3. 31

国際会議等の名称： 第4回バイオナノテクノロジー基盤未来医工学に関する国際シンポジウム

主催団体： バイオナノテクノロジー基盤未来医工学に関する国際シンポジウム実行委員会

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2004. 6. 25 ～

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）： 2004. 4. 1 ～ 2005. 3. 31

国際会議等の名称： 2nd INABIO

主催団体： INABIO実行委員会

開催国： フランス

開催日（年月日）： 2005. 1. 28 ～ 2005. 1. 29

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

在任期間（年月日）： 2004. 4. 1 ～ 2005. 3. 31

国際会議への参加状況

(前項に該当するものを除く)

「国外開催」

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

会議名： The 6th KSME-JSME Thermal and Fluid Engineering Conference

期間 (年月日)： 2005. 3. 20 ～： 2005. 3. 23

開催国： 韓国

役割： 講演

主催団体： 韓国機械学会および日本機械学会

会議名： 30th International Symposium on Combustion

期間 (年月日)： 2004. 7. 25 ～： 2004. 7. 30

開催国： アメリカ合衆国

役割： 講演, 座長

主催団体： The Combustion Institute

会議名： 7th Asia-Pacific International Symposium on Combustion and
Energy Utilization

期間 (年月日)： 2004. 12. 15 ～： 2004. 12. 17

開催国： 香港

役割： 講演

主催団体： World Assembly of APISCEU

会議名： 28th Symposium of Korea Society of Combustion

期間 (年月日)： 2004. 6. 4 ～： 2004. 6. 5

開催国： 韓国

役割： 招待講演

主催団体： 韓国燃焼学会

会議名： 9th International Workshop on Premixed Turbulent Flames

期間 (年月日)： 2004. 7. 31 ～： 2004. 8. 1

開催国： アメリカ合衆国

役割： 講演

主催団体： Assembly of the International Workshop on Premixed Turbulent Flames

大上 泰寛

会議名： 30th International Symposium on Combustion

期間 (年月日)： 2004. 7. 25 ～： 2004. 7. 30

開催国： アメリカ合衆国

役割： 共著者、講演

主催団体： The Combustion Institute

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

圓山 重直

会議名： The Second International Symposium

期間 (年月日) : 2005.1.27 ~: 2005.1.28

開催国： France

役割：

主催団体： National Institute of Applied Science

会議名： The Fourth International Symposium on Radiative Transfer

期間 (年月日) : 2004.6.20 ~: 2004.6.25

開催国： TURKEY

役割： 講演

主催団体： International Centre for Heat and Mass Transfer

丸田 薫

会議名： 30th International Symposium on Combustion

期間 (年月日) : 2004.7.25 ~: 2004.7.30

開催国： アメリカ合衆国

役割： 研究発表

主催団体： The Combustion Institute

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

徳増 崇

会議名： 第24回国際希薄気体力学シンポジウム

期間 (年月日) : 2004.7.10 ~: 2004.7.16

開催国： イタリア

役割： 講演

主催団体： 希薄気体力学国際シンポジウム

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

林 一夫

会議名： 米国地熱協会年次総会
期間 (年月日) : 2004.8.29 ~: 2004.9.1
開催国： 米国
役割： 講演
主催団体： 米国地熱協会

伊藤 高敏

会議名： The 6th North American Rock Mechanics Symposium (NARMS), GulfRocks2004
期間 (年月日) : 2004.6.5 ~: 2004.6.10
開催国： 米国
役割： 講演
主催団体： American Rock Mechanics Association他

会議名： 2004 Western Pacific Geophysics Meeting
期間 (年月日) : 2004.8.16 ~: 2004.8.20
開催国： 米国
役割： 講演
主催団体： American Geophysical Union 他

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 XVth International Conference on Gas Discharges and their Applications (GD2004)
期間 (年月日) : 2004.9.5 ~: 2004.9.10
開催国： フランス
役割： 講演
主催団体： The GD2004 Local Organizing Committee

会議名： 9th International Conference on Electrorheological Fluids
and Magneto-rheological Suspensions
期間 (年月日) : 2004.8.29 ~: 2004.9.3
開催国： 中国
役割： 共著者
主催団体： Institute of Physics, Chinese Academy of Sciences

佐藤 岳彦

会議名： IEEE/IAS 39th Annual Meeting
期間 (年月日) : 2004.10.3 ~: 2004.10.7
開催国： U. S. A.
役割： 講演
主催団体： IEEE

高奈 秀匡

会議名： 35th AIAA Plasmadynamics and Laser Conference
期間（年月日）： 2004.6.28 ～： 2004.7.1
開催国： アメリカ
役割： 講演
主催団体： American Institute of Aeronautics and Astronautics

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

太田 信

会議名： Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe
期間（年月日）： 2004.9.25 ～： 2004.9.29
開催国： スペイン
役割： 講演
主催団体： CIRSE

会議名： 42nd American Society of Neuroradiology
期間（年月日）： 2004.6.5 ～： 2004.6.7
開催国： アメリカ
役割： 講演
主催団体： ASNR

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

高木 敏行

会議名： The tenth International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation
期間（年月日）： 2004.6.1 ～： 2004.6.2
開催国： アメリカ
役割： 組織委員会委員
主催団体： ミシガン州立大学、日本AEM学会

会議名： ASME/JSME Pressure Vessels and Pipng Conference
期間（年月日）： 2004.7.25 ～： 2004.7.29
開催国： アメリカ
役割： セッションオーガナイザー
主催団体： ASME

三木 寛之

会議名： 第2回知的人工物及びバイオシステムに関する国際シンポジウム (2nd INABIO)
期間（年月日）： 2005.1.27 ～： 2005.1.28
開催国： フランス
役割： 講演
主催団体： 21thCOE流動ダイナミクス、東北大学流体研、INSA-Lyon

ミクロ熱流動研究部門 (Non-Continuum Flow and Heat Transfer Division)

電子気体流研究分野 (Gaseous Electronics Laboratory)

南部 健一

会議名： 第24回国際希薄気体力学シンポジウム

期間 (年月日) : 2004. 7. 10 ~: 2004. 7. 16

開催国： イタリア

役割： 座長, 講演, 共著者

主催団体： 希薄気体力学国際シンポジウム

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： Parallel CFD 2004

期間 (年月日) : 2004. 5. 24 ~: 2004. 5. 27

開催国： Spain

役割： 講演

主催団体： Parallel CFD 2004組織委員会

会議名： 4th European Congress on Computational Methods in Applied
Science and Engineering (ECCOMAS2004)

期間 (年月日) : 2004. 7. 24 ~: 2004. 7. 28

開催国： Finland

役割： 講演

主催団体： ECCOMAS2004組織委員会

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

寺田 弥生

会議名： 9th International Workshop on Similarity in Diversity

期間 (年月日) : 2004. 07. 17 ~: 2004. 07. 19

開催国： Korea

役割： 一般講演

主催団体： KAIST

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 : 5th International Symposium on Computational Technologies
for Fluid/Thermal/Stress Systems with Indu
期間 (年月日) : 2004.7.25 ~: 2004.7.29
開催国 : アメリカ・サンディアゴ
役割 : 招待講演
主催団体 : アメリカ機会学会

会議名 : AIAA 1st Intelligent Systems Technical Conference
期間 (年月日) : 2004.9 ~: 2004.9
開催国 : アメリカ・シカゴ
役割 : 講演
主催団体 : アメリカ航空宇宙学会

会議名 : 第43回AIAA宇宙科学会議
期間 (年月日) : 2005.1.9 ~: 2005.1.13
開催国 : アメリカ・リノ
役割 :
主催団体 : アメリカ航空宇宙学会

会議名 : Parallel CFD 2004
期間 (年月日) : 2004.5.24 ~: 2004.5.27
開催国 : スペイン・カナリア
役割 : 講演
主催団体 : C. E. A. N. I

超高エンタルピー流動研究分野 (Ultra-High-Enthalpy Flow Laboratory)

佐宗 章弘

会議名 : Third International Symposium on Beamed Energy Propulsion
期間 (年月日) : 2004.10.11 ~: 2004.10.14
開催国 : U. S. A.
役割 : International Program Committe, 講演
主催団体 : Rensselaer Polytechnic Institute

会議名 : High-Power Laser Ablation
期間 (年月日) : 2004.4.26 ~: 2004.4.30
開催国 : U. S. A.
役割 : 招待講演
主催団体 : SPIE

複雑動態研究分野 (Complex Dynamics Laboratory)

藤代 一成

会議名： SIGGRAPH 2004
期間 (年月日)： 2004.8.8 ～： 2004.8.12
開催国： U. S. A.
役割： 参加
主催団体： ACM SIGGRAPH

会議名： 5th EWU, JWU, OU Joint Forum
期間 (年月日)： 2004.9.8 ～： 2004.9.10
開催国： Korea
役割： 講演
主催団体： EWU

会議名： Visualization 2004
期間 (年月日)： 2004.10.10 ～： 2004.10.15
開催国： U. S. A.
役割： ポスター発表
主催団体： IEEE CS

会議名： CG International 2004
期間 (年月日)： 2004.6.16 ～： 2004.6.19
開催国： Greece
役割： 参加
主催団体： IEEE CS

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

吉岡 修哉

会議名： IUTAM Symposium on Laminar-turbulent Transition
期間 (年月日)： 2004.12.13 ～： 2004.12.17
開催国： インド
役割： 講演
主催団体： IUTAM

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： 2004ASME International Mechanical Engineering Congress
期間 (年月日)： 2004.11.13 ～： 2004.11.19
開催国： アメリカ
役割： 招待講演
主催団体： ASME

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

寒川 誠二

会議名： 3rd EU/Japan Joint Symposium on Plasma Processing

期間 (年月日) : 2005.1 ~:

開催国： スロバキア

役割： 招待講演

主催団体：

会議名： 米国真空学会

期間 (年月日) : 2004.11.14 ~: 2004.11.18

開催国： 米国

役割： 講演、座長

主催団体：

会議名： The 2004 International Conference on Solid-State and
Integrated-Circuit Technology

期間 (年月日) : 2004.10 ~:

開催国： 中国

役割： 招待講演

主催団体：

会議名： International Workshop on Optical and Electronic Device
Technology for Access Network

期間 (年月日) : 2004.7 ~:

開催国： ベルギー

役割： 招待講演

主催団体：

「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： 第5回日韓燃焼伝熱会議およびCERCワークショップ

期間(年月日)： 2004.11.11 ～： 2004.11.11

役割： 講演、議長

主催団体： 流体科学研究所、CERC (KAIST)

会議名： AFI/TFI-2004

期間(年月日)： 2004.11.11 ～： 2004.11.12

役割： 講演

主催団体： 流体科学研究所

会議名： 1st International Conference on Flow Dynamics

期間(年月日)： 2004.11.11 ～： 2004.11.12

役割： 講演

主催団体： 流体科学研究所

大上 泰寛

会議名： The 21st COE First International Conference on Flow

期間(年月日)： 2004.11.11 ～： 2004.11.12

役割： 共著者

主催団体： 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： First Symposium of Kyoto International Forum for Environment and Energy

期間(年月日)： 2004.11.17 ～：

役割： キーノート講演

主催団体：

会議名： The First International Forum on Heat Transfer, IFHT2004

期間(年月日)： 2004.11.24 ～： 2004.11.26

役割： 招待講演

主催団体： The Heat Transfer Society of Japan

丸田 薫

会議名： The First International Forum on Heat Transfer, IFHT2004

期間(年月日)： 2004.11.24 ～： 2004.11.26

役割： 参加

主催団体： Heat Transfer Society of Japan

会議名： AFI/TFI 2004
期間（年月日）： 2004.11.11 ～： 2004.11.12
役割： 研究発表
主催団体： The 21st Century COE program, “International COE of Flow Dynamics,” Tohoku University

極限高压流動研究分野 (Molten Geomaterials Laboratory)

伊藤 高敏

会議名： 2004 ISRM International Symposium, The 3rd Asian Rock
Mechanics Symposium (ARMS)
期間（年月日）： 2004.11.30 ～： 2004.12.2
役割： 講演, 座長
主催団体： Japanese Geotechnical Society 他

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： 5th International Conference on Multiphase Flow
期間（年月日）： 2004.5.30 ～： 2004.6.4
役割： 共著者
主催団体： ICMF' 04 Organizing Committee

会議名： 7th Asia Pacific Conference on Plasma Science and Technology
期間（年月日）： 2004.6.29 ～： 2004.7.2
役割： 共著者
主催団体： Institute of Applied Plasma Science, Institute of Plasma
and Fusion Research, UCLA

会議名： International Thermal Spray Conference and Exposition
期間（年月日）： 2004.5.10 ～： 2004.5.12
役割： 共著者
主催団体： ASM International - Thermal Spray Society

会議名： 1st International Conference on Flow Dynamics
期間（年月日）： 2004.11.11 ～： 2004.11.12
役割： 共著者, オーガナイザ, 座長
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： 7th Asia Pacific Conference on Plasma Science and Technology
期間（年月日）： 2004.6.29 ～： 2004.7.2
役割： 講演
主催団体： Institute of Applied Plasma Science, Institute of Plasma and Fusion Research,
UCLA

会議名： First International Conference on Flow Dynamics
期間（年月日）： 2004.11.11 ～： 2004.11.12
役割： 講演
主催団体： 21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名： International Thermal Spray Conference and Exposition
期間（年月日）： 2004.5.10 ～： 2004.5.12
役割： 講演, 座長
主催団体： ASM International - Thermal Spray Society

高奈 秀匡

会議名： First International Conference on Flow Dynamics
期間（年月日）： 2004.11.11 ～： 2004.11.12
役割： 講演
主催団体： 東北大学 流体科学研究所

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

森 進浩

会議名： 計算力学に関する国際ワークショップ
(International Workshops on Advances in Computational Mechanics)
期間（年月日）： 2004.11.3 ～： 2004.11.6
役割： 講演
主催団体： 法政大学

会議名： 第2回知的材料システム国際ワークショップ
(The Second International Workshop on Smart Materials and Structural Systems)
期間（年月日）： 2004.9.7 ～： 2004.9.8
役割： 講演
主催団体： 北海道大学

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

太田 信

会議名： COE国際シンポジウム
期間（年月日）： 2004.6.25 ～： 2004.6.26
開催国： 日本
役割： 招待講演
主催団体： 東北大学21世紀COE

会議名： International Workshop on Flow and Motion
期間（年月日）： 2004.7.11 ～： 2004.7.13
役割： 招待講演
主催団体： ETHZ, UHZ

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

高木 敏行

会議名： 21COE Flow Dynamics
期間 (年月日) : 2004.11.11 ~: 2004.11.12
役割： セッションオーガナイザー
主催団体： 21世紀COEプログラム

会議名： First International Symposium
"Perspective on Flow dynamics for 21st Century Critical Issues"(21PFD)
期間 (年月日) : 2004.11.10 ~: 2004.11.10
役割： 組織委員会委員長
主催団体： 21世紀COEプログラム

内一 哲哉

会議名： 21COE Flow Dynamics
期間 (年月日) : 2004.11.11 ~: 2004.11.12
役割： 共著
主催団体： 21世紀COEプログラム

三木 寛之

会議名： 21COE Flow Dynamics
期間 (年月日) : 2004.11.11 ~: 2004.11.12
役割： 共著
主催団体： 21世紀COEプログラム

ミクロ熱流動研究部門 (Non-Continuum Flow and Heat Transfer Division)

電子気体流研究分野 (Gaseous Electronics Laboratory)

米村 茂

会議名： International COE Forum on Plasma Science and Technology
期間 (年月日) : 2004.4.5 ~: 2004.4.7
役割： 講演
主催団体： 名古屋大学

会議名： Asia Pacific Conference on Plasma Science and Technology
Symposium on Plasma Science for Materials
期間 (年月日) : 2004.6.29 ~: 2004.7.2
役割： 講演
主催団体： Japan Society for the Promotion of Science

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

期間 (年月日) : 2004.11.11 ~: 2004.11.16

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： 2nd International Workshop on WATER DYNAMICS

期間 (年月日) : 2004.11.11 ~: 2004.11.12

役割： 講演

主催団体： 21世紀COEプログラム

寺田 弥生

会議名： 2nd International Workshop on WATER DYNAMICS

期間 (年月日) : 2004.11.11 ~: 2004.11.12

役割： 講演

主催団体： 21世紀COEプログラム

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

会議名： 第3回日本・中国・韓国構造および機械システム最適化シンポジウム

期間 (年月日) : 2004.11.4 ~: 2004.11.6

役割： 講演

主催団体： 日本機械学会

会議名： International Council of Aeronautical Sciences

期間 (年月日) : 2004.8.29 ~: 2004.9.3

役割： 講演・共著者

主催団体： ICAS

会議名： AFI/TFI-2004

期間 (年月日) : 2004.11.11 ~: 2004.11.12

役割： 実行委員長、共著者

主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議名： International Conference on High Performance Computing
and Grid in Asia Pacific Region
期間（年月日）： 2004.7.21 ～： 2004.7.21
役割： 招待講演
主催団体：

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

吉岡 修哉

会議名： First International Symposium on Flow Dynamics
期間（年月日）： 2004.11.11 ～： 2004.11.12
役割： 座長 講演
主催団体： 東北大学21世紀COE流動ダイナミクス国際研究教育拠点

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

寒川 誠二

会議名： 国際ドライプロセスシンポジウム
期間（年月日）： 2004.11.30 ～： 2004.12.1
開催国： 日本
役割： 招待講演
主催団体：

会議名： The 2004 International Conference on Solid State Devices and Materials
期間（年月日）： 2004.9 ～：
開催国： 日本
役割： 講演
主催団体：

久保田 智広

会議名： 26th Symposium on Dry Process
期間（年月日）： 2004.11.30 ～： 2004.12.1
役割： 講演
主催団体： 電気学会

B.4 国際共同研究

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

研究題目： 高温空気燃焼に関する研究

共同研究機関：ソウル大学

国名： 韓国

期間（年）： 2003 ～ 2004

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

圓山 重直

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： 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 ～

丸田 薫

研究題目： Investigation of Flame Dynamics in Small Sized Systems

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

国名： Russian Federarion

期間（年）： 2002 ～

研究題目： Experimental Study on Micro-scale Combustion between Two Plates

共同研究機関：Indian Institute of Science Bangalore

国名： India

期間（年）： 2004. 10 ～

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

伊藤 高敏

研究題目： マグマ溜まりからのき裂進展挙動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： 米国

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： 米国

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： 相変化を伴う3D微粒子プラズマジェットの数値シミュレーション

共同研究機関：PSG技術大学

国名： インド

期間 (年)： 2001 ~ 2005

研究題目： 磁場下のMR流体の構造と減衰特性

共同研究機関：Woosuk大学

国名： 韓国

期間 (年)： 2001 ~ 2005

研究題目： 凝固を伴う衝突皮膜モデル

共同研究機関：インド科学大学

国名： インド

期間 (年)： 2003 ~ 2005

研究題目： プラズマ溶射の最適制御と皮膜形成

共同研究機関：ロシア科学アカデミー理論および応用力学研究所

国名： ロシア

期間 (年)： 1995 ~ 2005

佐藤 岳彦

研究題目： 数値実験によるセラミック溶射プロセスの評価

共同研究機関：ロシア科学アカデミー、理論及び応用力学研究所

国名： ロシア

期間 (年)： 2001 ~ 2005

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

袈 進浩

研究題目： LBM法による流れのシミュレーション

共同研究機関：シンガポール国立大学

国名： シンガポール

期間 (年)： 2002 ~ 2005

研究題目： 構造のトポロジーと制御の同時最適設計

共同研究機関：ナンヤン工科大学

国名： シンガポール

期間 (年)： 2000 ~ 2004

研究題目： 電気駆動ポリマーアクチュエータに関する研究

共同研究機関：南京航空航天大学

国名： 中国

期間（年）： 2004 ～ 2006

研究題目： 振動と騒音のセミパッシブ制御及びコア入りファイバーの研究

共同研究機関：INSA-LYON

国名： フランス

期間（年）： 2004 ～ 2006

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

早瀬 敏幸

研究題目： 脳組織内の流動に関する研究

共同研究機関：University of Virginia

国名： 米国

期間（年）： 2003 ～

研究題目： 微小循環血流のモデリングに関する研究

共同研究機関：Massachusetts Institute of Technology

国名： 米国

期間（年）： 2002 ～

研究題目： 流れ場の仮想計測に関する研究

共同研究機関：University of Virginia

国名： 米国

期間（年）： 2000 ～

太田 信

研究題目： 血流のMRA

共同研究機関：Department of Radiology Radcliffe Infirmary / University of Oxford

国名： イギリス

期間（年）： 2004 ～ 2006

研究題目： コイル設置後の脳動脈瘤の血流解析

共同研究機関：Centre de Recherche en Modelisation Moleculaire
Materia Nova / Universite de Mons-Hainaut

国名： オランダ

期間（年）： 2004 ～ 2004

研究題目： 脳動脈瘤内の血流測定およびCFD

共同研究機関：ジュネーブ大学病院

国名： スイス

期間（年）： 2001 ～ 2005

研究題目： 脳動脈瘤壁の研究

共同研究機関：EPFL

国名： スイス

期間（年）： 2003 ～ 2005

研究題目： PIVによる脳動脈瘤内の血流測定

共同研究機関：EPFL

国名： スイス

期間（年）： 2004 ～ 2005

研究題目： 脳動脈瘤壁の力学的特性測定
共同研究機関：EPFL
国名： スイス
期間（年）： 2004 ～ 2005

研究題目： 脳動脈瘤壁の力学的特性測定
共同研究機関：EPFL
国名： ジュネーブ大学
期間（年）： 2001 ～ 2005

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

高木 敏行

研究題目： ダイヤモンド関連薄膜の新しい評価法に関する研究
共同研究機関：成均館大学
国名： 韓国
期間（年）： 2004. 7. 1 ～ 2006. 6. 30

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 ～ 2005

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：モスクワ電力工学研究所（工科大学）電力機械工学部，モスクワ国立大学物理学部
国名： ロシア
期間（年）： 2000 ～ 2005

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 ～ 2005

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 ～ 2005

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 ～ 2005

研究題目： フラックスセットセンサーを用いた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 ～ 2005

研究題目： 磁性形状記憶合金の物性と応用
共同研究機関：モスクワ国立大学物理学部
国名： ロシア
期間（年）： 1992 ～ 2005

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）
国名： フランス
期間（年）： 2003 ～ 2005

研究題目： ダイヤモンド及びダイヤモンドライクカーボンの特性評価
共同研究機関：リヨン工科大学（ECL）
国名： フランス
期間（年）： 2004 ～ 2005

研究題目： 精密磁化測定
共同研究機関：王立工科大学
国名： スウェーデン
期間（年）： 2004 ～ 2005

内一 哲哉

研究題目： ダイヤモンド関連薄膜の新しい評価法に関する研究
共同研究機関：成均館大学
国名： 韓国
期間（年）： 2004.7.1 ～ 2006.6.30

研究題目： EMAT/ECT複合プローブに関する研究
共同研究機関： INSA-Lyon
国名： フランス
期間： 2004.11 ～

研究題目： 鋳鉄の磁氣的評価に関する研究
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： 2002 ～

研究題目： 鋳鉄の磁氣的評価に関する研究
共同研究機関：モスクワ国立大学、チェリャビンスク国立大学
国名： ロシア
期間： 2003 ～

三木 寛之

研究題目： ダイヤモンド関連薄膜の新しい評価法に関する研究

共同研究機関：成均館大学

国名： 韓国

期間（年）： 2004. 7. 1 ~ 2006. 6. 30

研究題目： Me-DLC における伝導と摩擦に関する研究

共同研究機関：リヨン工科大学 (Ecole Central de Lyon)

国名： フランス

期間（年）： 2004 ~

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）： 2004 ~

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：モスクワ電力工学研究所，モスクワ国立大学

国名： ロシア

期間（年）： 2004 ~ 2005

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

研究題目： ターボ機械内部流れの研究

共同研究機関：清華大学

国名： 中国

期間（年）： 2001 ~

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

融合流体情報学 (Integrated Fluid Informatics Laboratory)

大林 茂

研究題目： Design under Uncertainties of Wings in Transonic Field

共同研究機関：University of Trieste

国名： イタリア

期間（年）： 2004 ~

超高エンタルピー流動研究分野 (Ultra-High-Enthalpy Flow Laboratory)

佐宗 章弘

研究題目: Effect of laser profile on laser impulse generation

共同研究機関: Rensselaer Polytechnic Institute

国名: U. S. A.

期間 (年): 2003 ~

複雑動態研究分野 (Complex Dynamics Laboratory)

藤代 一成

研究題目: ボリュームレベルセット解析

共同研究機関: アリゾナ州立大学

国名: U. S. A.

期間 (年): 2003 ~ 2004

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

小濱 泰昭

研究題目: 自動車周り流れの風洞実験

共同研究機関: 吉林大学

国名: 中国

期間 (年): 2000 ~

研究題目: 境界層乱流遷移過程の解明

共同研究機関: スウェーデン王立工科大学

国名: スウェーデン

期間 (年): 1998 ~

吉岡 修哉

研究題目: 乱流境界層の制御

共同研究機関: スウェーデン王立工科大学

国名: スウェーデン

期間 (年): 2004 ~

B.5 特別講演 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

講演題目: Introduction of Heat Transfer Control Lab, Institute of Fluid Science

講演先: INSA Lyon

国名: フランス

講演日 (年月日): 2005.1.28

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 (Advanced Systems Evaluation Laboratory)

高奈 秀匡

講演題目: Numerical Simulation on Operating Characteristics of
Non-equilibrium Plasma Direct Energy Conversion

講演先: ソウル大学

国名: 韓国

講演日 (年月日): 2005.2.25

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

太田 信

講演題目: How to validate computer flow simulation results? • On
the use of patient data based vascular model

講演先: UCLA, Valentino Daniel

国名: アメリカ

講演日 (年月日): 2004.6.11

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

高木 敏行

講演題目: Research Activities of Diamond and DLC

講演先: ANL

国名: アメリカ

講演日 (年月日): 2004.6.4

流体融合研究センター
(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

超高エンタルピー流動研究分野 (Ultra-High-Enthalpy Flow Laboratory)

佐宗 章弘

講演題目 : Fascinating Experimental Observations of
Spatiotemporally Localized Flows Utilizing Pulsed Laser

講演先 : Rensselaer Polytechnic Institute

国名 : U. S. A.

講演日 (年月日) : 2004. 10. 15

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

寒川 誠二

講演題目 : High-performance and Damage-free Plasma Etching for Future Novel Devices

講演先 : The Open University

国名 : 英国

講演日 (年月日) : 2005. 1. 12

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 ～

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 (Intelligent Systems Laboratory)

西山 秀哉

雑誌名： JSME International Journal
役割： 特集号編集委員
参加年： 2004 ～ 2005

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： 2002 ～ 2006

雑誌名： Journal of Korean Nuclear Society
役割： Advisory Committee Member
参加年： 2003～ 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

雑誌名： Inverse Problems in Science and Engineering
役割： 国際編集委員会委員
参加年： 2004 ～ 2005

雑誌名： JSME International Journal
役割： 編集委員会 Editor
参加年： 2004 ～ 2005

超高エンタルピー流動研究分野 (Ultra-High-Enthalpy Flow Laboratory)

佐宗 章弘

雑誌名 : Fluid Dynamics Research

役割 : 編集委員

参加年 : 2002 ~

複雑動態研究分野 (Complex Dynamics Laboratory)

藤代 一成

雑誌名 : Computers & Graphics

役割 : Editor

役割 : Editorial Advisory board member

参加年 : 2003 ~ 2004

雑誌名 : Journal of Image and Graphics

役割 : Editorial Board Member

参加年 : 2001 ~ 2004

東北大学流体科学研究所研究活動報告書

平成17年6月30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

(庶務掛・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24-24

電話 022 (263) 1166 番

FAX 022 (224) 3986 番