

## 研究活動報告書 平成17年度

著者	東北大学流体科学研究所
雑誌名	研究活動報告書
ページ	1-164
発行年	2006-07-21
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/57450">http://hdl.handle.net/10097/57450</a>

# 研究活動報告書

(平成 17 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、①高効率超音速飛行と宇宙推進技術、②地球温暖化物質の発生の制御による環境負荷の低減、③生体内流動制御による超低侵襲医療技術の開発、④自然エネルギーの高度利用技術、⑤新素材製造プロセスと高機能材料・流体システムの開発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17年11月には新しい「次世代融合研究システム」を導入し、実験計測とコンピュータシミュレーションを高速ネットワーク回線で融合した新しい流体解析システムを開発するなど、新しい学問分野の開拓を進めている。また本研究所を中核とする、21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」では、本研究所がこれまでに構築してきた流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17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18年5月24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 流体数値研究分野	40
3.5 先端環境エネルギー工学（ケーヒン）寄附研究部門	42
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 実事象融合計算研究分野	48
3.6.3 学際衝撃波研究分野	50
3.6.4 超高エンタルピー流動研究分野	52
3.6.5 複雑動態研究分野	54
3.6.6 極限流体環境工学研究分野	56
3.6.7 超実時間医療工学研究分野	58
3.6.8 知的ナノプロセス研究分野	60
3.7 未来流体情報創造センター	63
3.7.1 終了プロジェクト課題	63
3.7.2 継続・進行プロジェクト課題	72
3.8 論文発表	73
4. 研究交流	75
4.1 国際交流	75
4.1.1 国際会議等の主催	75
4.1.2 国際会議等への参加	76
4.1.3 国際共同研究	76
4.2 国内交流	76

5.	経費の概要	77
5.1	運営交付金	77
5.2	外部資金	77
5.2.1	科学研究費	78
5.2.2	受託研究費	82
5.2.3	共同研究費	83
5.2.4	研究拠点形成費 (21 世紀 COE プログラム)	85
5.2.6	重点研究国際協力事業費	85
5.2.7	科学技術試験研究委託費	85
5.2.8	産業技術研究助成事業費助成金	85
5.2.9	奨学寄附金の受入	85
6.	受賞等	87
7.	教育活動	89
7.1	大学院研究科・専攻担当	89
7.2	大学院担当授業一覧	90
7.3	大学院生の受入	91
7.3.1	修士論文	91
7.3.2	博士論文	93
7.4	学部担当授業一覧	94
7.5	社会教育	95

#### 参考資料 (平成 17 年度)

A.	国内学術活動	99
A.1	学会活動 (各種委員等) への参加状況	99
A.2	分科会や研究専門委員会等の主催	107
A.3	学術雑誌の編集への参加状況	109
A.4	各省庁委員会等 (外郭団体を含む) への参加状況	111
A.5	特別講演	113
B.	国際学術活動	118
B.1	国際会議等の主催	118
B.2	海外からの各種委員の依頼状況	121
B.3	国際会議への参加	122
B.4	国際共同研究	153
B.5	特別講演	161
B.6	学術雑誌の編集への参加状況	163

本報告は、平成 17 年度を対象としたものであり、平成 18 年 (2006 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 17 年 (2005 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な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」、「ミ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。

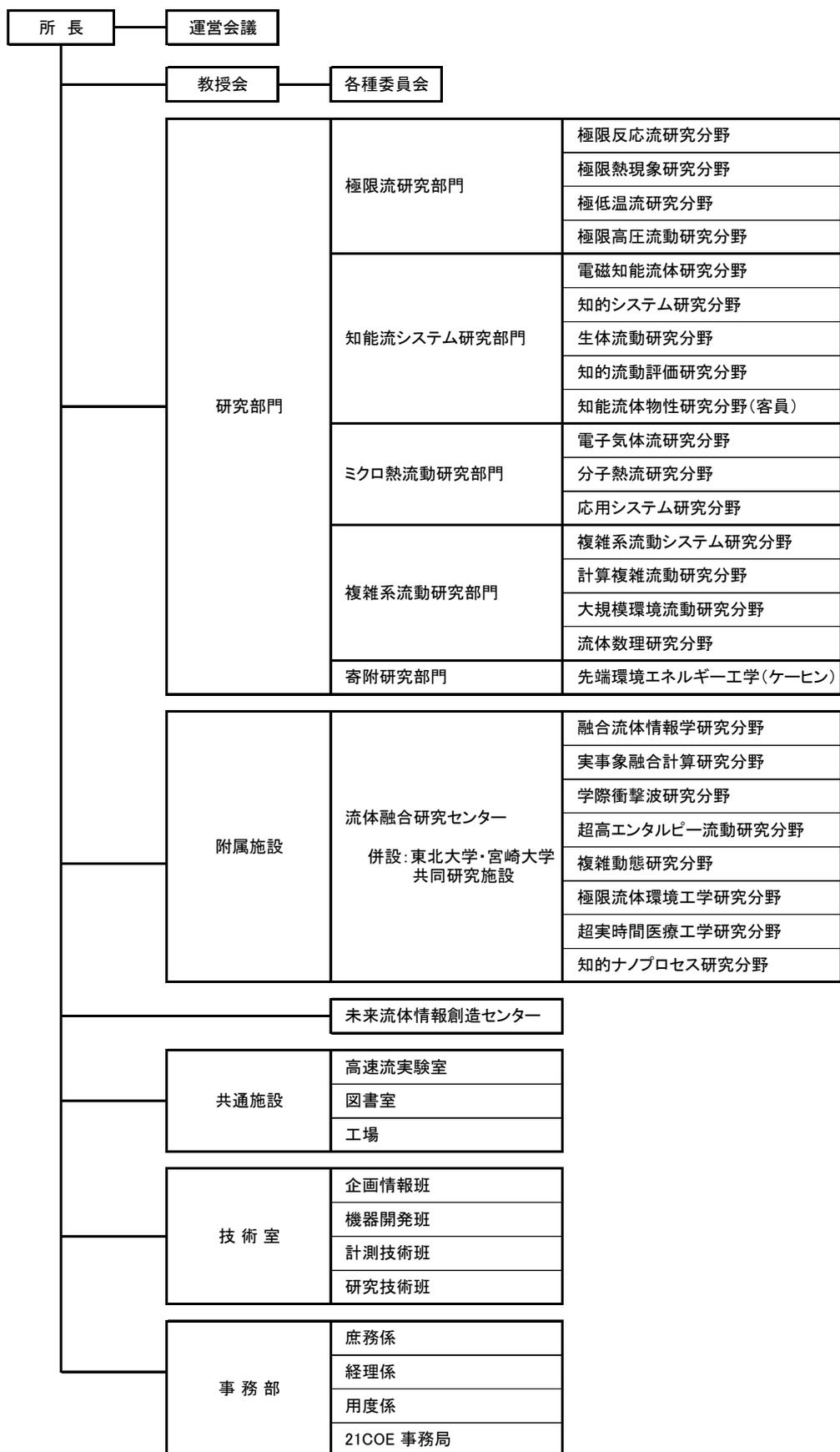
平成17年11月には SGI Altix/NEC SX-8 からなる「次世代融合研究システム」が新たに導入された。実験計測とコンピュータシミュレーションとが高速ネットワーク回線で融合された新しい流体解析システムの開発、さらには、新しい学問分野の開拓めざすものである。

以上のように、本研究所は液体、気体、分子、原子、荷電粒子等の流れ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





### 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クスが複合した現象である。当研究分野では、高温、高圧、超音速流等の多様な極限環境における反応流ならびに燃焼現象の解明、燃焼診断法および解析手法の研究を行い、航空・宇宙推進および環境適合型燃焼技術の高度化を目指している。

#### (研究課題)

- (1) 高温・高圧環境における乱流燃焼現象の解明
- (2) 環境に適合した廃棄物処理技術の研究
- (3) 微小重力環境を利用した乱流噴霧燃焼における要素過程の研究
- (4) 超音速燃焼現象の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料改質過程および燃焼過程数値解析の高速化

#### (構成員)

教授 1 名 (小林 秀昭)、助手 1 名 (大上 泰寛)、技術職員 2 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を用い、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燃焼特性に関する研究を行っている。燃焼生成ガスを再循環させた乱流燃焼を模擬し、CO<sub>2</sub>ならびに水蒸気で酸化剤を希釈した燃焼実験を行い、特にCO<sub>2</sub>希釈により火炎領域体積が増大することを明らかにしている。この成果は、NO<sub>x</sub>排出が少ない予混合型ガスタービン燃焼器において問題となっている燃焼振動を抑制する技術として可能性を示している。

- (2) 環境に適合した廃棄物処理技術の研究

低酸素高温空気燃焼技術をポリマー廃棄物処理に適用するための基礎研究を行っている。詳細な反応機構および輻射モデルを用いた数値解析により、高濃度CO<sub>2</sub>環境での輻射再吸収効果の重要性を明らかにすると共に、対向流バーナによる実験を進めており、感染性医療廃棄物などポリマーを中心とする廃棄物のオンサイト処理技術の向上を目指している。

- (3) 微小重力環境を利用した乱流噴霧燃焼における要素過程の研究

乱流噴霧燃焼モデルの構築と高度化を目的として、岐阜県土岐市にある落下実験装置を用い、高圧下における乱流噴霧燃焼の要素過程である乱流を構成する渦管と液滴火炎との干渉に関するモデル実験を行っている。液滴燃焼の拡散特性時間よりも早い対速度変動が燃焼速度定数へ及ぼす影響を明らかにしている。

- (4) 超音速燃焼現象の解明と制御に関する研究

超音速燃焼試験設備を用い、超音速空気流中における垂直燃料噴射場の保炎機構と衝撃波との干渉現象に関する研究、ならびに PTV 計測法を超音速流に適用する研究を行っている。数値解析も同時に進め、衝撃波入射位置による保炎への影響とそのメカニズムを明らかにしている。さらに実験と数値解析とを融合させた次世代融合研究手法への展開により超音速燃焼の制御を目指した研究を進めている。

- (5) 簡略化燃焼反応機構による燃料改質過程および燃焼過程数値解析の高速化

環境負荷物質の排出低減を図り、地球環境保全に寄与することができるバイオ燃料の有効利用を目指し、バイオエタノールの改質と燃焼およびその数値解析を高速化する簡略化反応機構の研究を行っている。さらに、バイオエタノールの改質ガスをエンジン燃焼の改善に用いる車載型燃料改質システムの特許出願も行っている。

(主要論文リスト)

- Tabejamaat, S., Kobayashi, H. and Niioka, T.  
Numerical and experimental studies of injection modeling for flame-holding in supersonic combustion  
Journal of Propulsion and Power, Vol.21, No.3 (2005), pp.504 -511.
- Mitsuya, M., Hanai, H., Sakurai, S., Ogami, Y. and Kobayashi, H.  
Droplet combustion experiments in varying forced convection using microgravity environment  
International Journal of Heat and Fluid Flow, Vol.26, No.6 (2005), pp.914 -921.
- Kobayashi, H., Oono, K., Cho, E.-S., Hagiwara, H., Ogami, Y. and Niioka, T.  
Effects of turbulence on flame structure and NOx emission of turbulent jet non-premixed flames in high-temperature air combustion  
JSME International Journal Ser. B, Vol.48, No.2 (2005), pp.286 -292.
- Ogami, Y. and Kobayashi, H.  
Laminar burning velocity of stoichiometric CH<sub>4</sub>/air premixed flames at high-pressure and high-temperature  
JSME International Journal Ser. B, Vol.48, No.3 (2005), pp.603 -609.
- 齋藤寛起, 大上泰寛, 小林秀昭, 新岡 嵩, 毛利孝明, 穂積良和, 汐崎 徹  
高温空気燃焼におけるメタン-空気簡略化反応機構の適用に関する研究  
日本燃焼学会誌, 第47巻, 140号 (2005), 119 -128頁
- 門脇 敏, 鈴木洋史, 小林秀昭  
非一様速度場を伝播する予混合火炎の数値解析 -動的挙動に及ぼす固有不安定性の影響-  
日本燃焼学会誌, 第47巻, 141号 (2005), 220 -226頁
- 布目佳央, 吉永健太郎, 花井宏尚, 小林秀昭, 新岡 嵩  
微小重力場における揮発性燃料の火炎伝播速度およびその伝播挙動  
日本燃焼学会誌, 第47巻, 141号 (2005), 227 -236頁
- Yashinaga, K. and Kobayashi, H.  
Numerical investigation of the effects on polypropylene combustion by the addition of water vapor and CO<sub>2</sub> to high temperature oxidizer  
Proceedings of the 5th Asia-Pacific Conference on Combustion, Adelaide, (2005), pp.357 -360.
- Nakamura, H., Sato, N., Kobayashi, H. and Masuya, G.  
Measurement of supersonic flow field using particle tracking velocimetry  
Proceedings of the 21st International Congress on Instrumentation in Aerospace Simulation Facilities, Sendai, (2005), pp.323 -328.

### 3.1.2 極限熱現象研究分野

#### (研究目的)

極限熱現象研究分野では、極限環境下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。またふく射熱輸送の解明・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) 複雑形状システムの複合伝熱解析と制御に関する研究
- (2) 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
- (3) 海洋環境を利用した環境保全システム構築に関する研究
- (4) 微小領域における燃焼現象の基礎的解明と応用に関する研究
- (5) 生体高分子の物質拡散現象高精度計測に関する研究

#### (構成員)

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

#### (研究の概要と成果)

- (1) 複雑形状システムの複合伝熱解析と制御に関する研究

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。この解析手法を LES 法と組み合わせることにより複合伝熱解析を行っている。また、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。

- (2) 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

熱電運動素子の原理を能動カテーテルや人工心筋、冷凍治療用クライオプローブに応用するための開発が進行中である。この開発には、加齢医学研究所、東北公済病院や民間企業等、異分野の研究者や研究機関が協力して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による熱移動の動的挙動の解明を進めている。

- (3) 海洋環境を利用した環境保全システム構築に関する研究

海洋を利用した新しい環境保全システムの実験的検証を行っている。メガスケール流動研究の一環として、永久塩泉の原理による海洋深層水の汲み上げ実験をマリアナ海域で行い、世界で初めて湧昇速度の測定に成功した。その速度は、直径 30 cm の管中央部で 2.5 mm/s であった。コンピュータによる数値解析の結果、深層水の汲み上げ量は最大で 180 t/day であることが明らかとなった。

- (4) 微小領域における燃焼現象の基礎的解明と応用に関する研究

微小領域にお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。円板型マイクロチャネル内で火炎が非線形系に特有なパターン形成を示すことを初めて明らかにした他、燃焼熱を利用しながら電気ヒータ並みの高精度温度制御が可能なマイクロコンバスタヒータについては、基礎研究段階を終え企業との共同開発段階に進んでいる。その他、フロン代替冷媒に関する基礎研究、触媒反応の制御による機能付加を目指した基礎研究にも取り組んでいる。微小領域における燃焼研究についてはロシア・米国・韓国と共同で進めている。

- (5) 生体高分子の物質拡散現象高精度計測に関する研究

非平衡状態における生体高分子の熱・物質移動現象の研究を行っている。この研究では、位相シフト技術を応用した干渉計を用いて微小領域の温度・濃度場を高精度計測することにより、生体高分子の物質輸送現象を解明している。これらの研究の多くは、他大学等との共同研究で行っている。

(主要論文リスト)

- Maruyama, S., Aoki, T., Igarashi, K. and Sakai, S.  
Development of A High Efficiency Radiation Converter Using A Spiral Heat Exchanger  
Energy, Vol.30 (2005), pp.359 -371.
- Sakurai, A., Maruyama, S., Sakai, S. and Nishikawa, T.  
The Effect of Three-Dimensional Radiative Heat Transfer in Cloud Fields Using the  
Radiation Element Method  
Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer, Vol. 93 (2005), pp.79 -87.
- Sakurai, A., Song, T.H., Maruyama, S. and Kim, H.K.  
Comparison of Radiation Element Method and Discrete Ordinates Interpolation Method  
Applied to Three-Dimensional Radiative Heat Transfer  
JSME International Journal Fluids and Thermal Engineering Series B, Vol.48, No.2 (2005),  
pp.259 -264.
- Zhang, X.R., Maruyama, S. and Yamaguchi, H.  
Laminar Natural Convection Heat Transfer From a Vertical Baffled Plate Subjected to a  
Periodic Oscillation  
Journal of Heat Transfer, The American Society of Mechanical Engineering, Vol.127 (2005),  
pp.733 -739.
- 汐崎 徹, 円山重直, 毛利孝明, 穂積良和  
高温空気燃焼炉用ふく射変換体金網を通過する低レイノルズ数流れにおける伝熱特性  
日本機械学会論文集(B編), 第71巻, 709号 (2005), 167 -170頁
- Maruta, K., Kataoka, T., Kim, N.I., Minaev, S. and Fursenko, R.  
Characteristics of combustion in a narrow channel with a temperature gradient  
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.30 (2005), pp.2429 -2436.
- Kim, N.I., Kato, S., Kataoka, T., Yokomori, T., Maruyama, S., Fujimori, T. and Maruta, K.  
Flame Stabilization and Emission of Small Swiss-roll Combustors as Heaters  
Combustion and Flame, Vol.141 (2005), pp.229 -240.
- Kim, N.I., Kataoka, T., Maruyama, S. and Maruta, K.  
Flammability limits of stationary flames in tubes at low pressure  
Combustion and Flame, Vol.141 (2005), pp.78 -88.
- Menezes, V., Sudarshan, K., Maruta, K., Polareddy K., Reddy, J. and Takayama K.  
Hypersonic Flow over a Multi-step Afterbody  
Shock Waves, Vol.14, No.5-6 (2005), pp.421 -424.

### 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宇宙開発、水素エネルギー技術等への応用、および燃料電池触媒反応解析とその応用に関する研究を行っている。

#### (研究課題)

- (1) スラッシュ状極低温流体（固液二相流体）の流動現象の研究
- (2) 極低温流体のキャビテーション現象の研究
- (3) 燃料電池電極触媒表面反応の量子・分子動力的解析

#### (構成員)

教授 1 名（大平 勝秀）、助教授 1 名（徳増 崇）

#### (研究の概要と成果)

- (1) スラッシュ状極低温流体（固液二相流体）の流動現象の研究

極低温流体中に液体の固体粒が混在するスラッシュ状極低温流体は、液体 100 %の極低温流体と比べ、密度、寒冷保有量が増加するため、その応用が期待されている。例えば、スラッシュ水素は再使用型宇宙往還機や燃料電池の燃料として効率的な輸送・貯蔵が可能となり、スラッシュ窒素は冷媒として使用すると高温超伝導機器の性能向上が可能となる。

スラッシュ水素（温度 14 K）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開発した。スラッシュ水素を移送する場合に必要な配管系の流動現象や固体粒子の流体的挙動などを解明するため、スラッシュ窒素を用いた研究を実施中である。スラッシュ窒素（63 K）にて得られた流体力学的特性をスラッシュ水素に適用するため、相似パラメータで整理し、データベースの構築を図る。また、実験で得られた流動特性データをもとに、スラッシュ水素の流動特性が予測可能な数値計算コードを開発中である。

スラッシュ水素を、金属系高温超伝導材（ $MgB_2$ 、臨界温度 39 K）を使用した超伝導機器の冷媒として利用すると同時に、燃料電池の燃料としても利用する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、高エネルギー加速器研究機構等と連携をとって研究を進めている。

- (2) 極低温流体のキャビテーション現象の研究

ロケットの飛躍的な性能向上を図るため、高密度な燃料（過冷却極低温流体）の採用が検討されているが、ターボポンプのキャビテーション発生に関する知見が現状不足している。大気圧下での沸点（温度 77 K）及び過冷却状態（サブクール、温度 $\sim$ 68 K）の液体窒素が C-D ノズルを通過する場合に生じるキャビテーション発生メカニズムについて実験的研究を行った。その結果、過冷却状態のキャビテーション流動では、(1)初生キャビテーション数を用いてキャビテーション発生限界が整理できる(2)キャビテーションで発生した気泡は音速を著しく低下させるため、絞り部の流量低下が原因でキャビテーションの発生・消滅が間欠的に繰り返される（温度 69 $\sim$ 76 K）(3)間欠的なキャビテーションでは、流体的に大きな圧力振動を伴う。過冷却極低温流体をロケット用燃料、高温超伝導機器の冷媒として利用する場合に発生が予想されるキャビテーション現象が一部明確となった。

- (3) 燃料電池電極触媒表面反応の量子・分子動力的解析研究

分子シミュレーションはナノスケールの現象を捉える上で非常に重要であり、その計算結果からさまざまな知見が得られている。この分子シミュレーションを極低温流体、環境流体の諸現象に適用し、研究を行っている。白金表面における水素分子の解離吸着現象を、分子動力学法を用いてシミュレーションし、その解離確率について解析した結果、白金表面の熱運動によって解離障壁が大きく変化して解離確率が大幅に変わることが明らかとなった。白金はガス改質など様々な用途で触媒として利用されており、近年さかんに開発が行われている燃料電池の電極触媒としても用いられており、その有効利用のために燃料電池の触媒反応について知見が得られた。

(主要論文リスト)

Ohira, K., Nakamichi, K. and Kihara, Y.

Development of a Waveguide-Type Flowmeter Using a Microwave Method for Slush Hydrogen

JSME International Journal, Ser. B, Vol.48, No.1 (2005), pp.114 -121.

大平勝秀

スラッシュ水素の密度および質量流量測定技術の開発

低温工学, 第40巻, 10号 (2005), 396 -403頁

Tokumasu, T., Kamijo, K. and Miyamoto, A.

Quantum molecular dynamics simulation of dissociative adsorption of H<sub>2</sub>/Pt (111)

Proc. 24th Rarefied Gas Dynamics, (2005), pp.1031 -1036.

津田伸一, 徳増 崇, 上條謙二郎

不純物を含んだ液体酸素中における気泡核生成の分子動学的解析

日本機械学会論文集 B 編, 第 71 巻, 701 号 (2005), 200 -207 頁

津田伸一, 徳増 崇, 高木 周, 松本洋一郎

気液二成分系における核生成速度の逆転現象

(逆転現象における分子径依存性の分子動学的解析)

日本機械学会論文集 B 編, 第 71 巻, 707 号 (2005), 1893 -1900 頁

### 3.1.4 極限高圧流動研究分野

#### (研究目的)

地殻はエネルギーや物質の胚胎の場であるのみならず、空間としての機能も有している。本分野では、地殻の積極的利用のための技術開発の基盤となる、熔融岩体（マグマ）に隣接するような高圧・高温下での岩体の挙動ならびに地殻諸特性の現位置計測評価法の研究を行う。これは、地殻エネルギーの抽出やCO<sub>2</sub>の地下隔離等、地殻利用にかかわる広範な技術分野の基礎となるものである。

#### (研究課題)

- (1) 熱負荷に伴う岩石の残留応力と微視破壊
- (2) 地殻応力の現位置計測評価法
- (3) 貯留層き裂の評定
- (4) 断裂型貯留層内の流体移動通路網の推定
- (5) CO<sub>2</sub>の地下固定

#### (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) 熱負荷に伴う岩石の残留応力と微視破壊

模擬珪長質岩を半熔融状態から冷却し、微視き裂の発生を観察すると共に X 線により残留応力を計測した。従来極めて困難とされていた岩石残留応力の定量的評価に成功した。今後は、模擬岩石のみならず天然の岩石に発生している残留応力を評価することを試み、岩石が被った応力・熱履歴の解明を検討する。これは地殻エネルギー利用による環境問題軽減という社会的ニーズに応ずるものである。また、地震など地殻内諸現象の理解と解明に資するであり、安全と安心に対する恒常的ニーズへの基盤的貢献として社会に還元される。

- (2) 地殻応力の現位置計測評価法

本分野は、水圧破碎による応力評価法には、重大な欠陥があることを指摘してきた（伊藤）。この欠陥のために、水圧破碎法では最大応力は計測できない。この主張は、現在は世界的に認知されるに至っている。本研究は、この欠陥を克服する方法を開発し、現場実験で有用性を検証したものである。地熱開発も含め地下開発では、応力は、ほとんど全てを支配すると言えるほど決定的な役割を果たす。この観点から、本研究の社会的貢献は大きい。

- (3) 貯留層き裂の評定

従来から、流体で満たされたき裂の振動特性を利用した地下貯留層き裂の定量的評価法を提示し、改良を図ってきた。今回は、オーストラリアの HDR フィールドの微小地震データに適用して、震源の大きさ等を推定した。これまで実フィールドへの適用は、3 フィールドにとどまっており、社会的貢献は大きいと言うまでには至っていない。

- (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貯留層圧力の変化並びに流体移動の様相を推定する方法の改良を特に地震断層面の特定に重点を置いて行った。さらに、オーストラリアの HDR フィールドに適用した。これまで不明であった貯留層圧の変動及び流体流路が解明された。本方法は、世界唯一のものですでに企業、国外からの引き合いがある等、社会的貢献は大きいものと期待される。

- (5) CO<sub>2</sub>の地下固定

CO<sub>2</sub>地中固定においてCO<sub>2</sub>上昇を防ぐキャップロックに断層や欠損部があって、その部分からCO<sub>2</sub>が漏洩してしまうことを防ぐ為の新たな概念（現位置反応法）を提案し、これを室内実験によって検証した。温暖化の中心テーマである。社会的ニーズは大きい。フィールドで実証されれば、社会的貢献も大きいものと期待される。

(主要論文リスト)

伊藤高敏, 渡辺 恒, D. スウェンソン, 林 一夫

低温水流入にともなう熱弾性効果によるき裂透水性変化挙動と室内実験による検証  
日本地熱学会誌, 第 27 巻, 第 2 号, (2005), 101 -114 頁

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

Mapping of Propagating Pressure in Reservoir from the Data of Microseismic Events in the  
1993 Hydraulic Stimulation at the Soultz HDR sites  
Geothermal Resources Council Transactions, Vol.29, (2005), pp.109 -114.

Hayashi, K. and Masuoka, M.

Estimation of Stress by the Use of Slip Data Recorded on Fracture Surfaces in Core Samples  
Geothermal Resources Council Transactions, Vol.29, (2005), pp.363 -368.

長田和義, 伊藤高敏, 林 一夫, R. バリア

微小地震情報に基づく水圧破砕的貯留層内における圧力伝播挙動の定量評価  
日本地熱学会誌, 第 27 巻, 第 3 号, (2005), 211 -232 頁

Ito, T., Igarashi, A., Ito, H. and Sano, O.

Problem for the Maximum Stress Estimation by Hydrofracturing Method and Its Potential  
Solution  
Proc. of the 40th US Rock Mech. Symp. Alaska Rocks 2005, (2005), ARMA/USRMS 05-862  
(CD-ROM).



## 3.2 知能流システム研究部門

(部門目標)

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

(主要研究課題)

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

(研究分野)

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

### 3.2.1 電磁知能流体研究分野

#### (研究目的)

電磁知能流体研究分野では、電磁場下で機能性を発揮する「プラズマ流体」、磁性流体およびMR流体等の「磁気粘性流体」に関し、マクロおよびマイクロな立場から熱流動特性の解明やその知的な制御法に関する研究を行っている。最終的には、電磁場下で機能性流体とナノ・マイクロ機能性粒子および反応性気体、ラジカルとの混合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、アーク灰溶融やガス遮断器の安全保護に関して、仮想プラズマ流動システムを構築し、数値シミュレーションによりシステムの重要制御因子や作動条件および形状の最適化を図る。高周波プラズマ流による金属および化合物ナノ粒子創製プロセス評価システムをスパコン上に構築し、作動条件によるナノ粒子粒径分布、数密度、組成の評価を実験をせずに短時間で可能にした(日本機械学会奨励賞2005.4.8、日刊工業新聞2005.9.23掲載)。また、環境浄化用・材料プロセスのアーク溶融システムについてアークと溶融界面との複雑干渉を考慮したスパコンによる仮想実験により、エネルギー変換の立場から溶融効率特性の評価に成功した(17th Int. Symp. on Plasma ChemistryでBest Paper Award受賞2005.8.9、日本鉄鋼協会、放電学会で招待講演)。

- (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分解効率の向上を検討し、マックス・プランク研究所とプラズマ滅菌の共同研究を行った。

- (3) 電磁知能流体システムの構築と応用

プラズマ流動の不安定挙動や動的応答を、機能センサーおよびコントローラを組み入れることにより、マクロおよびマイクロレベルで電磁場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、特許公開(特開2005-116217)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り、フルードパワーシステム学会で招待講演をした。

## (主要論文リスト)

- Nishiyama, H., Watanabe, M. and Yamaguchi, H.  
Analysis of MR Fluids Flow in a Rectangular Channel Considering Magneto-rheological Properties  
International Journal of Modern Physics B, Vol.19, Nos.7-9, (2005), pp.1276 -1282.
- Nishiyama, H., Katagiri, K., Hamada, K., Kikuchi, K., Hata, K., Park, S.-K. and Nakano, M.  
Evaluations of Cluster Structure and Magneto-rheology of MR Suspensions  
International Journal of Modern Physics B, Vol.19, Nos.7-9, (2005), pp.1437 -1442.
- Nishiyama, H., Hamada, K., Uchii, T., Kawano, H. and Tanaka, Y.  
Transient Response Simulation of Downstream Thermofluid Field in a Gas Circuit Breaker during Current Interruption  
JSME International Journal, Ser.B, Vol.48, No.3, (2005), pp.381 -388.
- Sato, T., Ito, D. and Nishiyama, H.  
Reactive Flow Analysis of Nonthermal Plasma in a Cylindrical Reactor  
IEEE Transactions on Industry Applications, Vol.41, No.4, (2005), pp.900 -905.
- Sato, T., Kambe, M. and Nishiyama, H.  
Analysis of a Methanol Decomposition Process by a Nonthermal Plasma Flow  
JSME International Journal, Ser.B, Vol.48, No.3, (2005), pp.432 -439.
- Takana, H. and Okuno, Y.  
Numerical Simulation on Annular Hall MHD Conversion Device under Wide Range of Operating Condition  
JSME International Journal, Ser.B, Vol.48, No.3, (2005), pp.389 -396.
- Yamaguchi, H., Ito, A., Kuribayashi, M., Zhang, X.-R. and Nishiyama, H.  
An Experimented Study on the Flow Characteristics in a Three Dimensional Cylindrical Branching Channel  
Flow Measurement and Instrumentation, Vol.16, No.4, (2005), pp.241 -249.
- Sivakumar, D., Katagiri, K., Sato, T. and Nishiyama, H.  
Spreading Behavior of an Impacting Drop on Structured Rough Surface  
Physics of Fluids, Vol.17, No.10, (2005), pp.100608.
- Shigeta, M. and Nishiyama, H.  
Numerical Analysis of Metallic Nanoparticle Synthesis Using RF Inductively Coupled Plasma Flows  
Journal of Heat Transfer, Transactions of ASME, Vol.127, No.11, (2005), pp.1222 -1230.
- Kawajiri, K., Ramachandran, K. and Nishiyama, H.  
Optimization of a DC-RF Hybrid Plasma Flow System Using Statistical Analysis  
Plasma Processes and Polymers, (2005), Wiley-VCH, pp.499 -517.

### 3.2.2 知的システム研究分野

#### (研究目的)

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

#### (研究課題)

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

#### (構成員)

教授 1 名 (裘 進浩)、助手 1 名 (朱 孔軍)、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。騒音制御の場合は、圧電素子の信号から音圧を同定し、フィードバック信号として用いたため、マイクロフォンなどの外部センサが必要なくなり、システムの小型化を可能にした。広い周波数範囲において、良い制御効果が得られた。また、外部から少ないエネルギー供給で動作するセミアクティブ制御法の研究も行っている。また、振動によって圧電素子から発生するエネルギーを回収し、制御システムに供給することにより、外部からエネルギー供給を必要としない制御システムについても研究している。

- (2) 飛翔昆虫ロボットに関する研究

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

- (3) 知的システム用アクチュエータの開発

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

- (4) 知的システムの同時最適設計に関する研究

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

(主要論文リスト)

- Sebald, G., Qiu, J., Guyomar, D. and Hoshi, D.  
Modeling and Characterization of Piezoelectric Fibers with Metal Core  
Japanese Journal of Applied Physics, Vol.44, No.8 (2005), pp.6156 -6163.
- Qiu, J., Tani, J., Orikasa, K. and Takahashi, H.  
Fabrication of a lead-free BNT piezoelectric material using a hybrid sintering process  
International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, Vol.21 (2005),  
pp.171 -181.
- Qiu, J., Tani, J. and Haraguchi, M.  
Suppression of Noise Radiation from a Plate Using Self-Sensing Actuators  
Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol.16 (2005), pp.963 -970.
- Zheng, W. H., Shu, C. and Chew, T. Y. and Qiu, J.  
A Platform for Developing New Lattice Boltzmann Models  
International Journal of Modern Physics C, Vol.16, No.1 (2005), pp.61 -84.
- Sebald, G., Qiu, J. and Guyomar, D.  
Modelling the lateral resonance mode of piezoelectric fibres with metal core  
J. Phys. D: Appl. Phys. 38, (2005), pp.3733 -3740.
- Qiu, J. and Oka, T.  
Active Control of Boundary Layer Using a Neural Network and a Flapping Actuator  
Modern Physics Letters B, Vol.19, Nos.28&29 (2005), pp.1587 -1590.
- Qiu, J. and Tani, J.  
Simultaneous Optimization of Structural and Control Parameters for Smart Systems  
Twelfth International Congress on Sound and Vibration, (2005), pp.1 -8.
- Qiu, J., Sebald, G., Yoshida, M., Guyomar, D. and Yuse, K.  
Semi-Passive Noise Isolation of a Smart Board with Embedded Piezoelectric Elements  
Sixteenth International Conference on Adaptive Structures and Technologies, (2005),  
pp.174 -181.
- Sebald, G., Qiu, J., Guyomar, D. and Hoshi, D.  
Characterization of Piezoelectric Fibers with Metal Core  
日本 AEM 学会誌, Vol.13, No.4 (2005), pp.294 -297.
- 裘 進浩, 谷 順二, 折笠和之, 松田和也, 高橋弘文  
ハイブリッド焼結法による非鉛系圧電材料 BNBT の作製に関する研究  
日本金属学会誌, 第 69 卷, 第 8 号 (2005), 676 -679 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、主に血流・血管（生体軟組織）に対する知識・見地をもとに医療に貢献することを目的として、in-vitro モデルの開発、脳動脈瘤、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医療デバイスの開発、新医療デバイスの性能評価法の確立を目指した研究を行っている。

#### (研究課題)

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

#### (構成員)

教授(兼担)1名(早瀬 敏幸)、助教授1名(太田 信)

#### (研究の概要と成果)

- (1) 血管等、軟組織モデルに関する研究

脳動脈瘤、大動脈(瘤)の血管モデルを、PVA ハイドロゲルを用いて作製する方法を開発している。これらは、手術シミュレーションなど術前の治療方針の立案、術者の医療技術の向上や、血管内治療用デバイスの開発に役立つ。将来的には大きな死因を占める脳卒中等の血管・血流系の疾患に対して、安全で素早い治療の提供、動物実験等の代替実験システムの提供、医療デバイスの標準化などに寄与するものと期待できる。以前の開発ではボックス型の血管モデルが開発されたが、本年新たにチューブモデルの試作が完成し、より本物に近い感触が得られるようになると期待されている。

- (2) 脳動脈瘤の血流に関する研究

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

- (3) 脳血管内インプラントの開発

現在の脳動脈瘤用ステント等のインプラントに血流制御・血管形状制御の機能性を持たせるための研究を行っている。これらが実現できれば、インプラントの高機能化を望むことができ、治療成績の向上が期待できる。本年は、人工食道用ステントの高機能化のため、滑りの良いステントの開発を行い、特許申請に寄与した。

- (4) 医療デバイスを用いた血流の可視化

血流を治療中にその場測定できるような、シネマティックアンギオグラフィを用いた血流測定法の開発、4次元CTを用いた脳動脈瘤の動きの追跡の定量化を行っている。これにより、治療の評価などが、治療直後に医療機器を用いてその場で行うことができるようになり、治療成績の向上に寄与すると考えている。本年はシネマティックアンギオグラフィと SVC (Subtracted Vortex Center pathline) method を融合させた方法を開発し、in-vitro モデルを用いて測定を行いその評価を行った。その結果従来の方法と同等の測定ができることが分かった。

(主要論文リスト)

Ohta, M., Jacobson, P., Hiltbr, E., Kelekis, A., Ivancevic, M., Rüfenacht, D.A., Iwata, H. and Tsutsumi, S.

Development of a polyvinyl alcohol hydrogel for temperature measurement by MRI  
Technology and Health Care, Vol.13 No.4 (2005), pp.221 -228.

Wetzel, S.G., Ohta, M., Handa, A., Auer, J-M., Lovblad, K.O., Babic, D. and Rufenacht, D.A.

From patient to model: 3-D modeling of the cerebral vasculature based on rotational angiography  
American Journal of neuroradiology, Vol.26 No.6 (2005), pp.1425 -1427.

Ohta, M., Wetzel, S.G., Dantan, P., Bachalat, C., Lovblad, K.O., Yilmaz, H., Flaud, P. and Rüfenacht, D.A.

Rheological changes after stenting of a cerebral aneurysm: a finite element modeling approach  
Cardiovascular Interventional Radiology, Vol.28 No.6 (2005), pp.768 -772.

Baráth, K., Francis, C., Jean, F., Ohta, M. and Rüfenacht, D.A.

Influence of stent properties on the alteration of cerebral intra-aneurysmal haemodynamics:  
Flow quantification in elastic sidewall aneurysm models  
Neurological Research Vol.27 No.1 (2005), pp.120 -128.

Ilic, D., Moix, T., Lambercy, O., Sache, L., Bleuler, H., Augsburger L. and Ohta, M.

Measurement of Internal Constraints During an Interventional Radiology Procedure  
2005 IEEE Engineering in Medicine & Biology Conference (EMBC) Vol.0-7803-8740 (2005),  
pp.755.

Hirabayashi, M., Ohta, M., Ruefenacht D.A. and Chopard, B.

A lattice Boltzmann study of blood flow in stented aneurysms  
Future Generation Computer Systems Vol.20 No.6 (2005), pp.925 -934.

Augsburger, L., Fonck, E., Ohta, M., Rufenacht, D.A. and Stergiopulos, N.

Numerical simulations of flow changes induced by insertion of flow diverter in idealized  
models of cerebral aneurysms: a parametrical study.  
Swiss society for biomedical engineering F02-F02 (2005).

Rüfenacht, D.A., Ohta, M., Chopard, B., Hose, R. and Frangi, A.

Integration of biomedical information for the management of cerebral aneurysms:@neurIST  
Proceedings of the Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information - IFS-JAXA  
Joint Symposium -, (2005), pp.11 -12.

### 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。極限環境に適用可能な圧力、温度、歪、磁場センサを実現する可能性を有している。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。さらに多結晶ダイヤモンド薄膜の近傍に着目したメゾスコピックな強干渉流の数値解析を行い、機構を解明している。これらの成果は、半導体産業にて求められている、発塵の少ないスライダ機構や、高精度な位置決めが要求されるステッパーの開発に大きく寄与する。

- (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。大腸ガンなどによって肛門括約筋機能が失われる場合に、腹部から腸管を出し排便を行う人工肛門を造設するが、人工肛門には本来の肛門が持つ肛門括約筋のような排便を制御する筋肉がないため、多くの患者は不随意の排便や臭気などに悩まされている。人工肛門括約筋を実用化することにより、患者の生活の質 (Quality of Life; QOL) の向上に貢献する。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、構造材料のライフサイクル全体に渡る評価を目指して、ステンレス鋼、高クロム鋼、鋳鉄といった構造材料の材質評価、劣化診断、き裂位置と形状の逆解析 / 可視化システム、き裂進展モニタリングに関する研究を行った。これらの成果は、高い安全性と信頼性が要求される原子力発電設備等の検査に適用することが可能であり、設備の保全の合理化に寄与することが期待されている。またセンシングを発展させ複雑システムの保全に関する仮想システムの提案を行っている。

(主要論文リスト)

- Buchelnikov, V.D., Khovailo, V.V., Vasiliev, A.N. and Takagi, T.  
Influence of Volume Magnetostriction on T-x Phase Diagram of Shape Memory  $\text{Ni}_{2+x}\text{Mn}_{1-x}\text{Ga}$  Alloys  
Journal of Magnetism and Materials, Vol.290 -291 (2005), pp.854 -856.
- 長屋嘉明, 遠藤 久, 高木敏行, 内一哲哉  
ノイズ源としての蒸気発生器伝熱管支持板部における渦電流探傷信号画像からの複数き裂形状認識法  
日本機械学会論文集(A編), 第71巻, 702号 (2005), 68 -75 頁
- Konoplyuk, S., Abe, T., Uchimoto, T. and T. Takagi  
 $\text{Ti}_3\text{SiC}_2/\text{TiC}$  Composites Prepared by PDS  
Journal of Materials Science, Vol.40, No.13 (2005), pp.3409 -3413.
- Khovailo, V.V., Buchelnikov, V.B., Kainuma, R., Koledov, V.V., Ohtsuka, M., Shavrov, V.G., Takagi, T., Taskaev, S.V. and Vasiliev A.N.  
Phase Transitions in  $\text{Ni}_{2+x}\text{Mn}_{1-x}\text{Ga}$  with a High Ni Excess  
Physical Review B, No.72 (2005), pp.224408 1 -224408 -10.
- 黒澤真理, 内一哲哉, 阿部利彦, 高木敏行, 佐藤武志, 鹿毛秀彦, 野口 徹  
渦電流法による球状黒鉛鑄鉄中のセメントタイトの検出  
鑄造工学, 第77巻, 12号 (2005), 826 -832 頁
- Takeno, T., Komoriya, T., Nakamori, I., Miki, H., Abe, T., Uchimoto, T. and Takagi, T.  
Tribological properties of partly polished diamond coatings  
Diamond and Related Materials, Vol.14 (2005), pp.2118 -2121.
- Nakamori, I., Takagi, T., Takeno, T., Abe, T., Uchimoto, T. and Kohama, Y.  
Direct simulation of Monte Carlo analysis of nano-floating effect on diamond-coated surface  
Diamond and Related Materials, Vol.14 (2005), pp.2122 -2126.
- Luo, Y., Higa, M., Matsumoto, M., Amae, S., Tambe, T. and Takagi, T.  
Less Invasive hemostatic forceps using superelastic SMAs  
Journal of Advanced Science, Vol.17, No.1&2 (2005), pp.44 -45.
- Yambe, T., Shiraishi, Y., Yamaguchi, T., Shibata, M., Nitta, S., Yoshizawa, M., Tanaka, A., Abe, K., Sato, F., Matsuki, H., Haga, Y., Esashi, M., Maruyama, S., Takagi, T., Higa, M. and Luo, Y.  
Project artificial myocardium  
Journal of Advanced Science, Vol.17, No.1&2, (2005), pp.118 -125.
- Luo, Y., Okuyama, T., Takagi, T., Kamiyama, T., Nishi, K. and Yambe, T.  
Thermal Control of SMA Artificial Anal Sphincters for Complete Implantation  
Smart Materials and Structures, Vol.14, (2005), pp.29 -35.

### 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解明、さらに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。

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

#### (研究課題)

- (1) 反応性熱流体の電磁場制御
- (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) 超低消費電力を追求した流体運動自己組織化シミュレータの研究

#### (構成員)

客員教授 2 名 (佐藤 順一、松岡 浩)

#### (研究の概要と成果)

- (1) 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。発熱化学反応場の電磁場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。

- (3) 超低消費電力を追求した流体運動自己組織化シミュレータの研究

超低消費電力シミュレータを実現するため、ソフトウェアアルゴリズムについては、格子ガス法による自己組織化シミュレーションを採用し、演算回路のトランジスタ電力消費が大きい乗算・除算を用いずにベクトル処理 (ベクトル化率 99.7 %) 数値シミュレーションを行った。また、超低消費電力シミュレータの応用研究として、原子炉設計の支援実験解析や自律型水中ロボットの位置制御への適用について検討した。

(主要論文リスト)

Imamura, O., Kubo, Y., Osaka, J., Sato, J., Tsue, M. and Kono, M.

A study on single fuel droplets combustion in vertical direct current electric fields,  
Proceedings of the Combustion Institute 30: (2005), pp.1949 -1956.

Tanabe, M., Kuwahara, T., Satoh, K., Fujimori, T., Sato, J. and Kono, M.

Droplet combustion in standing sound waves,  
Proceedings of the Combustion Institute 30: (2005), pp.1957 -1964.



### 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
- $\alpha$  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たす物理現象を、Boltzmann 方程式や Landau-Fokker-Planck 方程式を用いて理論的に解明し、そのプラズマプロセッシング等への応用の研究を行っている。

#### (研究課題)

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

#### (構成員)

教授 1 名 (南部 健一)、助教授 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、経済産業省から研究費の補助を受け、共同で標記の研究を行なっている。当研究分野では、粒子モデルによるイオン輸送解析法を開発した。これを用いて、センサー部でのイオン検出電流に及ぼす、ガスの流速、ガスの圧力、流速分布の影響を明らかにした。

- (2) プロセッシングプラズマの構造に関する研究

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

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

- (3) セルフスパッタリング現象に関する研究

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

- (4) グロー放電における微小アーク発生に関する研究

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

## (主要論文リスト)

- Takekida, H. and Nanbu, K.  
Effect of Multipolar Magnetic Field on the Electron Density in a Plasma Reactor  
IEEE Trans. Plasma Science, Vol.33, No.2 (2005), pp.344 -345.
- Yonemura, S. and Nanbu, K.  
Increase of Ar<sup>+</sup> Density in Argon RF Magnetron Discharges Caused by the Addition of a Small Amount of Oxygen  
IEEE Trans. Plasma Science, Vol.33, No.2 (2005), pp.350 -351.
- Takekida, H. and Nanbu, K.  
Particle Modelling of Inductively-Coupled Argon Plasmas with Wafer Biasing  
J. Phys. D: Appl. Phys., Vol.38, (2005), pp.3461 -3468.
- Tong, L. and Nanbu, K.  
Analytical Solution of Axisymmetrical Poisson Equation for the Electric Field with Thin Sheaths  
J. Phys. Soc. Jpn., Vol.74, No.1 (2005), pp.368 -374.
- Tong, L., Nanbu, K. and Fukunishi, H.  
Randomly Stepped Model for Upward Electrical Discharge from Top of Thundercloud  
J. Phys. Soc. Jpn, Vol.74, No.4 (2005), pp.1093 -1095.
- Tong, L. and Nanbu, K.  
Model for Collisions of SF<sub>6</sub><sup>-</sup>, SF<sub>5</sub><sup>-</sup>, or F<sup>-</sup> Ions with SF<sub>6</sub> Molecules  
J. Phys. Soc. Jpn., Vol.74, No.5 (2005), pp.1359 -1361.
- Tong, L. and Nanbu, K. and Fukunishi, H.  
Simulation of Gigantic Jets Propagating from the Top of Thunderclouds to the Ionosphere  
Earth Planets Space, Vol.57 (2005), pp.613 -617.
- Tong, L. and Nanbu, K.  
Collision Models Between F<sup>-</sup> Ion and Ar, Kr, and Xe Atoms  
Jpn. J. Appl. Phys., Vol.44, No.28 (2005), pp.L918 -L919.
- Tong, L., Hiraki, Y., Nanbu, K. and Fukunishi, F.  
Release of Positive Charges Producing Sprite Halos  
J. Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, Vol.67 (2005), pp.829 -835.
- Yonemura, S. and Nanbu, K.  
Mirror Effect on Self-Bias Voltage in RF Magnetron Discharges  
19th International Conference on Numerical Simulation of Plasmas and 7th Asia Pacific Plasma Theory Conference, Nara (2005), pp.169-170.

### 3.3.2 分子熱流研究分野

#### (研究目的)

分子熱流研究分野では、熱流動現象のメカニズムを制御することにより新しい熱流動現象を「設計」することを志向し、マクロな熱流動現象の機構を分子スケールまで遡って解明するため、分子動力学シミュレーションを主な手法として研究を行っている。

また、熱工学的に重要な熱流体现象のメカニズムの本質的な理解に基づいて、連続体流体力学が記述し得ない微細スケールあるいは超急速な熱流体现象の解明と工業的諸問題の解決に寄与するため、マイクロスケール熱流体现象を分子動力学及び連続体方程式の両側から追究している。

#### (研究課題)

- (1) 固液界面現象の分子熱工学的研究
- (2) マイクロ／ナノフルイディクスチップによるイオン輸送の研究
- (3) 次世代コーティングの研究

#### (構成員)

教授 1 名 (小原 拓)

#### (研究の概要成果)

- (1) 固液界面現象の分子熱工学的研究

液膜と固体壁からなる系におけるエネルギーの輸送現象は、ナノスケールの不均一な液体系における典型的な熱流体现象であり、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。固体壁が液膜にせん断を与えるケースは、潤滑として機械工学における基礎技術となるものであるが、固体壁から液膜への運動量の伝搬や、液膜中で流れのエネルギーが熱的エネルギーに変換される過程（マクロには粘性加熱）など、さらに複雑な熱的プロセスが存在する。この現象を分子動力学シミュレーションにより解析し、固体表面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、液膜分子がポリマーの場合には、せん断による分子の整列や固体壁による分子の捕捉などによる液体構造の変化があることなどを見出した。

- (2) マイクロ／ナノフルイディクスチップによるイオン輸送の研究

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

- (3) 次世代コーティングの研究

コーティングは、広範な工業分野で利用されている技術であるが、塗布液膜表面の界面現象や溶媒の蒸発など物質移動、広い範囲の物性値変化を含む複雑な熱流体现象である。最近では、厚さ 100 nm 以下の塗布膜を分子の方向を揃えて形成することが求められている分野もあり、技術革新が求められている。固液・気液界面に対する研究成果と分子から連続体までのスケールをカバーする熱流体の解析技術を背景として、現象の解明と新たなコーティング法の開発に取り組んでいる。

(主要論文リスト)

Ohara, T. and Torii, D.

Molecular dynamics study of thermal phenomena in an ultra-thin liquid film sheared between solid surfaces: The influence of the crystal plane on energy and momentum transfer at solid-liquid interfaces

Journal of Chemical Physics, Vol.122, No.21 (2005), pp.214717 -1 -9.

Ohara, T. and Torii, D.

Molecular thermal phenomena in an ultrathin lubrication liquid film of linear molecules between solid surfaces

Microscale Thermophysical Engineering, Vol.9, No.3 (2005), pp.265 -279.

鳥居大地, 小原 拓

固体壁面間でせん断を受ける極薄液膜の分子動力的研究

(固液界面におけるエネルギー・運動量伝搬に及ぼす固体結晶面の影響)

日本機械学会論文集 B 編, 第 71 巻, 710 号 (2005), 2507 -2514 頁

小原 拓

熱伝導の「質」についての一考察

熱物性, 第 19 巻, 3 号 (2005), 181 -184 頁

Ohara, T.

Thermal energy and momentum transfer at solid-liquid interfaces

JSPS-NSF Japan/U.S. Seminar on Nanoscale Transport Phenomena, (2005), pp.43.

Torii, D. and Ohara, T.

Energy and momentum transfer in an ultra-thin liquid water film sheared between solid surfaces

Proc. Engineering Conference International, Heat Transfer and Fluid Flow in Microscale

(CD-ROM), (2005).

Torii, D. and Ohara, T.

Energy and momentum transport in nanoscale liquid water film between sliding solid surfaces

Proc. ICFD2005 (CD-ROM), (2005).

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

Ion pump by the thermally anisotropic Brownian ratchet

Proceedings of the Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information - IFS-JAXA Joint Symposium -, (2005), pp.78 -79.



### 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) 三次元非定常キャビテーション流れの流動機構
- (2) キャビテーション不安定現象の抑制メカニズムに関する数値解析
- (3) 自由界面流れの数値シミュレーション
- (4) 気液二相流動と固体内応力波伝播の弱連成解析
- (5) 複雑乱流の数値解析

#### (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) 三次元非定常キャビテーション流れの流動機構

キャビテーションを伴う高速液流の複雑流動機構の解明は、次世代流体システムの信頼性と安全性の向上を図る上で重要である。ここでは、独自に提唱した圧縮性気液二相局所均質媒体モデルに基づき、三次元非定常キャビテーション流れの数値解析を行い、キャビテーション流れの流動機構の解明を行った。特に、チャンネル内のアスペクト比が小さいキャビテーション翼形においては、チャンネル側壁に発達する境界層の影響により、翼負圧面上のキャビティの破断によって放出される特徴的なU字型構造のクラウドキャビティを捉えることに成功するなど、民間との共同研究を進めている。

- (2) キャビテーション不安定現象の抑制メカニズムに関する数値解析

我が国の H-IIA ロケットエンジンの性能と信頼性の向上は、宇宙輸送システムに関わる基盤研究として位置づけられている。特に、液体ターボポンプインデューサ内に生ずるキャビテーションは、ポンプの吸込み性能の低下や軸振動などを引き起こすため、それらの予測と制御の研究が不可欠である。基礎研究として取り上げた直列二段翼列では、前後段翼間隙から不規則に流出するジェットによって発生した渦キャビティの崩壊により、前段翼から発生するシートキャビティの周期性を壊すことにより、キャビテーション不安定現象が抑制されることを見出している。さらに、JAXA との共同研究により、インデューサ内のキャビテーションに及ぼす熱力学的効果の解明の研究を進めている。

- (3) 自由界面流れの数値シミュレーション

環境流体工学や原子炉工学などにおいては、自由界面流れの諸問題がしばしば重要になる。ここでは、界面近傍での数値拡散を抑制することにより、鮮明に界面を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、気液界面の捕獲精度が向上することを確認した。また、研究分科会等を通じ、空気吸込渦のシミュレーションの研究も行っている。

- (4) 気液二相流動と固体内応力波伝播の弱連成解析

気液二相流動解析と弾性動力学に基づく固体内応力波の伝播挙動解析を一括して取り扱う弱連成数値解析手法を開発した。これにより、気泡崩壊や高速液滴衝突によって発生する衝撃圧と固体内応力波の干渉挙動を数値解析し、材料の健全性評価に関わる弾性応力波の複雑伝播挙動を明らかにした。

- (5) 複雑乱流の数値解析

高レイノルズ数流れにおける剥離や渦放出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、全ての失速特性を予測した。これにより、失速を伴う非定常乱流の解析においても、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ことを示した。

(主要論文リスト)

Iga, Y., Hiranuma, M., Shimura, T. and Ikohagi, T.

Numerical Study of Cavitation Instabilities Arising in Cascade with Slit

5<sup>th</sup> International Symposium on Pumping Machinery ASME Fluids Engineering Summer Conference, FEDSM2005-77299 in CD-ROM, (2005).

Sun, M., Takayama, K. and Ikohagi, T.

Computerized Visualization of Numerical Data

Proceedings of 5th Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, Vol.5, No.273 (2005).

Iga, Y., Hiranuma, M., Shimura, T. and Ikohagi, T.

Numerical Study of Unstable Cavitation Phenomena Arising in Tandem Cascade

Proceedings of 8th ASIAN International Conference on Fluid Machinery, (2005).

Truong, V.A., Iwabuchi, H. and Ikohagi, T.

Application of Cavitating Jet to Improvement of Aqueous Environment

Abstracts of 2nd International Conference on Flow Dynamics, OS5-10 in CD-ROM, (2005).

Shibata, A., Saito, Y., Nohmi, M. and Ikohagi, T.

A Coupled Analysis of High-Speed Gas-Liquid Flow and Elastic Stress Wave Propagation

Proceedings of the Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information - IFS-JAXA Joint Symposium -, (2005), pp.76 -77.

### 3.4.2 計算複雑流動研究分野

#### (研究目的)

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

#### (研究課題)

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

#### (構成員)

教授1名(井上 督)、助手1名(畠山 望)、技術職員1名(大沼 盛)

#### (研究の概要と成果)

- (1) 音の直接ナビエ・ストークス・シミュレーション

スーパーコンピュータを活用し、音波を計算で直接求めることにより、音の発生と伝播のメカニズム及び発生する音の性質を調べている。翼、円柱、角柱などの物体が流れの中に存在する場合について、二次元流れにおける音の発生機構を明らかにした。特に物体が複数存在する場合の音の発生と伝播の機構を明らかにし、併せて物体まわりに発生する音の発生と伝播を制御する方法を開発することに成功した。この成果はヘリコプタ騒音の抑制に道を開くものと期待される。

- (2) 乱流現象の解明とその制御方法の数値的研究

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

- (3) 高精度高効率計算コードの開発と流れの可視化

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

(主要論文リスト)

Inoue, O.

Direct Numerical Simulation of Aerodynamics Sound Generated by an Obstacle in a Flow (招待講演)

First International Conference on Scientific Computation, Numerical Analysis & Applications, (2005), July 18 – 21, 2005, Bangalore, India.

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

Direct Numerical Simulation of Sound Generated by the Interaction between Vortex Wake and Solid Surface (招待講演)

Six Asian Computational Fluid Dynamics Conference, (2005), October 24–27 2005, Taipei, Taiwan.

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

Vortex Flow past a Pair of Square Cylinders and Sound Generation

Third International Conference on Vortex Flows and Vortex Models, (2005), November 21–23 2005, Yokohama, Japan.

Nakashima, Y., Hatakeyama, N. and Inoue, O.

Passive Control of Wakes and Aeolian Tones Generated by a Square Cylinder in a Uniform Flow

Third International Conference on Vortex Flows and Vortex Models, (2005), November 21–23 2005, Yokohama, Japan.

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

Sound Generation from a Pair of Square Cylinders

Proceedings of the Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information – IFS-JAXA Joint Symposium –, (2005), December 8–9, 2005, Sendai, Japan.

### 3.4.3 大規模環境流動研究分野

#### (研究目的)

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

#### (研究課題)

- (1) 成層・回転流体（浮力・コリオリ力）の基本的メカニズム
- (2) 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、特殊な振る舞いをする乱流中の輸送現象の基本メカニズムを調査した。

- (2) 惑星の全球スケールの大規模渦運動に関する研究

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

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

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



### 3.4.4 流体数理研究分野

#### (研究目的)

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

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

#### (研究課題)

- (1) 分子場理論による過冷却液体のダイナミクスおよびガラス転移に関する研究
- (2) 高濃度剛体球流体におけるスローダイナミクスの計算機実験
- (3) 希薄高荷電コロイド分散系の研究

#### (構成員)

教授 1 名 (徳山 道夫)、助手 1 名 (寺田 弥生)

#### (研究の概要と成果)

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

近年、特殊なガラスや、金属ガラスなどの応用が進み、ガラス、及び、液体状態からガラス状態へ遷移する過程の過冷却液体状態への注目が高まっている。その一方で、いまだに、そのメカニズムの理論的解明にはいたっておらず、工業的なガラス製造については経験則に頼っている。そのため、様々な系でのガラス転移の普遍的な性質の解明が、今後の工学的、工業的応用のために期待されている。それで、徳山は、ガラス転移現象のために提案した非線形確率拡散方程式を分子場近似の下で平均し、平均二乗変位に対する新たな非線形方程式を導いた。この分子場理論によって、中性コロイド分散系、擬 2 次元磁性コロイド分散系、レナード・ジョーンズポテンシャル系など、様々な系でのガラス転移現象に特徴的な様々な物理量を統一的観点から解析することに成功した。この理論は、今後、原子、分子系のガラス転移現象の解明に大きな役割を果たすと期待され、現在の経験則に頼ったガラス生成の工業化にたいして高度なガラス制御の方法などを示唆するものと考えられる。

- (2) 高濃度剛体球流体におけるスローダイナミクスの計算機実験

分子場理論やコロイド分散系との比較を行い、普遍的なガラス転移の特徴を捉えるために、相互作用が非常によくわかっており、理論的な取り組みも行いやすい剛体球系について、コロイドの実験でよく知られている 6 % 多分散性を取り入れて、計算機実験を行った。その結果について(1)の分子場理論で解析し、高濃度領域での振舞いについて研究した。剛体球流体の長時間のダイナミクスは、定性的には中性コロイド分散系と同じであるが、コロイド分散系と異なり分散媒による流体力学的相互作用がないために、コロイド分散系と同程度の多分散性ではガラス転移を生じず、有限の時間の範囲内でのみ準安定であるための再融解現象が見られることがわかった。

- (3) 希薄高荷電コロイド分散系の研究

コロイド分散系の多くは、荷電コロイド系であり、工業的にも重要な系である。温度、濃度、その他の条件を変化させることにより、コロイドが分散媒中で均一に分散したり、凝集したりするため、コロイドの分散性や分散媒中のコロイドの拡散過程は、大きな問題となる。そこで、本研究では、希薄荷電コロイド分散系について、短時間拡散過程についての理論を提案し、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と比較を行った。また、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を行い、コロイドが凝集する場合の成長則について、通常のアストワルト成長などとは異なる成長則を見出した。

(主要論文リスト)

Tokuyama, M.

Toward a Theoretical Understanding of the Colloidal Glass Transition  
Nihon Reoroji Gakkaishi, Vol.33, (2005), pp.113 -123.

Tokuyama, M.

Statistical-Mechanical Theory of Short-Time Self-Diffusion in Dilute Suspensions of Highly Charged Colloids  
Physica A, Vol.352, (2005), pp.252 -264.

Tokuyama, M. and Terada, Y.

Slow Dynamics and Re-entrant Melting in a Polydisperse Hard-Sphere Fluid  
J. Phys. Chem. B, Vol.109, (2005), pp.21357 -21363.

Tokuyama, M. and Terada, Y.

Glass Transition and Re-entrant Melting in a Polydisperse Hard-Sphere Fluid  
The 3rd International Workshop on Complex Systems (abstract), (2005), pp.CS -6.

Terada, Y. and Tokuyama, M.

Power-Law Growth of Liquid- and Crystal-Droplets in Highly Charged Colloidal Suspensions  
The 3rd International Workshop on Complex Systems (abstract), (2005), pp.CS -58.

Terada, Y. and Tokuyama, M.

Effects of Electrostatic Interactions between Charged Colloidal Droplets on Power-Law Growth  
Proceedings of the Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information - IFS-JAXA Joint Symposium -, (2005).

### 3.5 先端環境エネルギー工学(ケーヒン)寄附研究部門

#### (研究目的)

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

#### (研究課題)

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

#### (構成員)

教授 1 名 (土山 正)、助手 1 名 (保科 栄宏)

#### (研究の概要と成果)

- (1) ガソリンインジェクタの噴霧シミュレーションに関する研究

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

- (2) 磁気異方性を有する電磁アクチュエータ用軟磁性材料棒の開発

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

- (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。しかしながら現在の残留応力測定では、深さ方向の応力分布についての適切な測定手法が無く、また磁気特性についても微小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。現在、X線回折やインピーダンス特性の変化に着目した測定手法の検証を進めている。

- (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、その信頼性確保が大きな課題になっている。本研究ではその中でも半導体部品自体の信頼性に注目し、現在、定説となっている半導体の主な破壊メカニズムをベースに、主要な製造工程でのダメージを定量評価する手法を検討し、注目すべき工程の特定を図った上、半導体メーカーの協力の下、ECUの絶対的な信頼性の向上を目指している。

(主要論文リスト)

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

Integrated Simulation and Visualization on the Liquid Atomization Mechanism  
Mechanical Engineering Congress 2005 Japan (MECJ-05), Vol.7, pp.19 -20.

(共著論文)



### 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
- 先端実事象融合計算システムの開発
- 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
実事象融合計算研究分野	Reality-Coupled Computation Laboratory
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) 晴天乱気流予測アルゴリズム開発に関する計測および計算の融合研究

#### (構成員)

教授 1 名 (大林 茂)、 助手 1 名 (鄭 信圭)

#### (研究の概要と成果)

- (1) 数値流体力学アルゴリズムの高度化に関する研究

数値計算を用いた流れの解析では流れが層流から乱流に変わる遷移点正しくとらえることが重要であるが、多くの数値計算は通常全面層流か全面乱流の仮定で計算を行っている。この結果、実際の流れ場と解析した流れ場の間に差が生じることがある。今年度は遷移点を予測できるモデルの検討を行い、大規模な剥離などを伴う複雑な流れの解析にも正確に適用できる数値流体解析ツールの開発を行っている。

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

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

- (3) 流体と構造を考慮した多分野融合最適設計に関する研究

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

- (4) データマイニング法に関する研究

進化計算法を用いた最適化を行うと膨大な情報を得る。その情報の中から重要な情報 (知識) を特定することが、多分野融合最適設計を行い、革新設計を実現する上で最も重要な要素となる。現在でも設計変数や目的関数は増大しつつあり、得られた高次元の情報をいかに我々の理解可能な次元へ落として理解するかは頭を悩ませる点である。そこで、近年注目されているニューラルネットワークを用いた方法を始めとしたデータマイニング (有益な知識獲得) 法、すなわち情報の知的圧縮法を適用し、再使用宇宙往還機翼形状や環境適応型高性能小型航空機の翼形状について、新しい設計知識を探索している。

- (5) 晴天乱気流予測アルゴリズム開発に関する計測および計算の融合研究

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

(主要論文リスト)

Parussini, L., Pediroda, V. and Obayashi, S.

Design under Uncertainties of Wings in Transonic Field

JSME International Journal Series B, Special Issue on Advanced Fluid Information, Vol. 48, No.2, (2005), pp.218 -223.

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

Efficient Optimization Design Method Using Kriging Model

Journal of Aircraft, Vol.42, No.2, (2005), pp.413 -420.

Jeong, S., Chiba, K. and Obayashi, S.

Data Mining for Aerodynamic Design Space

Journal of Aerospace Computing, Information, and Communication, Vol. 2, (2005), pp.452 -469.

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

Aerodynamic Optimization Design with Kriging Model

Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol. 48, No. 161, November (2005), pp.161 -168.

Obayashi, S., Jeong, S. and Chiba, K.

Multi-Objective Design Exploration for Aerodynamic Configurations

AIAA Paper 2005-4666, 35th AIAA Fluid Dynamics Conference and Exhibit, Toronto Canada, June (2005).

Jeong, S., Chiba, K. and Obayashi, S.

Data Mining for Aerodynamic Design Space

AIAA Paper 2005-5097, 35th AIAA Fluid Dynamics Conference and Exhibit, Toronto Canada, June (2005).

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

High-Fidelity Multidisciplinary Design Optimization of Aerostructural Wing Shape for Regional Jet

AIAA Paper 2005-5080, 35th AIAA Fluid Dynamics Conference and Exhibit, Toronto Canada, June (2005).

### 3.6.2 実事象融合計算研究分野

#### (研究目的)

本研究分野では、動的高解像度レーザー計測と分散型コンピューテーションの革新的融合研究に基づく先端流体解析手法の開発・体系化を目指すとともに、次世代エネルギーに直結した新しい混相流体力学応用機器の開発・最適設計ならびに創成を目的とした応用研究を推進している。特に数値解析の手法としては近年その発展が著しいクラスター型の並列計算による分散型コンピューティング手法を積極的に取り入れ、計測結果の分散型取りこみと並列計算の融合研究により高精度の流体機器設計手法を確立することを目標としている。

#### (研究課題)

- (1) マイクロスラッシュ二相流利用型超伝導ケーブル冷却システムに関する融合研究開発
- (2) 噴霧微粒化に関する一体型シミュレーション技術の開発と各種ノズル融合設計手法の確立

#### (構成員)

教授(兼担)1名(大林 茂)、助教授1名(石本 淳)

#### (研究の概要と成果)

- (1) マイクロスラッシュ二相流利用型超伝導ケーブル冷却システムに関する融合研究開発

マイクロスラッシュ二相流を用いた超伝導冷却システムの特徴としては、1) 固相粒径をミリオーダーからマイクロオーダーまで最適制御することにより、混相冷媒流体の二相見かけ粘度を低下させ冷媒流路内における圧力損失の軽減化が可能、2) マイクロオーダーの粒径を有効活用することによるマイクロチャンネル内のMEMS冷却が可能、3) Slush Phaseのポンピング効果(Liquid-Slush運動量交換)による流体加速と伝熱促進が期待できる、等の様々な利点を有している。本研究分野では実験とコンピューテーションの融合研究により次世代超伝導冷却法として最も注目し値するスラッシュ利用型能動混相冷却システムを開発し、冷却性能の最適化を可能にする設計手法の指針を示した。本解析により得られた結果が超伝導冷却システム設計最適化に貢献することのみならず、スラッシュ水素利用型インフラ設計最適化に際しても汎用性のある資料を提供することが可能であり、水素利用型ハイブリッドエンジンの開発に関わる自動車産業ならびにスラッシュ水素燃料開発に関わる航空宇宙産業の発展に大きな貢献をなすことが可能である。

- (2) 噴霧微粒化に関する一体型シミュレーション技術の開発と各種ノズル融合設計手法の確立

インジェクターノズル内の微粒化メカニズムに関し、液柱形成から液膜形成・分裂を経て微粒化液滴形成に至るまで一連の気-液滴混相流動場に関し、コンピューテーションと実験からなる最新の一体型融合シミュレーション技法を用いて混相流体解析を行い、一体型CFDの活用によるインジェクターノズル設計手法に関わる基本方針を示した。本解析により得られた結果(マイクロオーダーの解析)がマクロなインジェクターノズル設計最適化に貢献することのみならず、液体ロケット用噴射ノズル設計最適化に際しても汎用性のある資料を提供することが可能であり、自動車産業ならびに航空宇宙産業の発展に大きな貢献をなすことが可能である。

(主要論文リスト)

Ishimoto, J., Onishi, M. and Kamijo, K.

Numerical and Experimental Study on the Cavitating Flow Characteristics of Pressurized Liquid Nitrogen in a Horizontal Rectangular Nozzle

Trans. ASME, Journal of Pressure Vessel Technology, Vol. 127, Issue 4 (2005), pp.515 -524.

Ishimoto, J. and Kamiyama, S.

Numerical Analysis of Cavitating Flow of Magnetic Fluid in a Vertical Venturi Channel

JSME International Journal, Vol. 48, No. 3 (2005), pp.478 -487.

Ishimoto, J.

CFD Analysis on two phase pipe flow of slush nitrogen

*Advances in Cryogenic Engineering*, Vol. 51B (2005) [Accepted].

Ishimoto, J. and Ono, R.

Numerical Study of the Two-Phase Flow Characteristics of Slush Nitrogen,

*Cryogenics*, Vol.45, Issue 4 (2005), pp.304 -316.

Ishimoto, J. and Kamiyama, S.

Numerical Study of Cavitating Flow of Magnetic Fluid in a Vertical Converging-Diverging Nozzle

*Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 289 (2005), pp.260 -263.

Ishimoto, J. and Kamijo, K.

Numerical Study of Two-Phase Flow of Liquid Helium in a Vertical Converging-Diverging Nozzle,

*Heat Transfer- Asian Research*, Vol. 34, No. 6 (2005), pp.432 -448.

### 3.6.3 学際衝撃波研究分野

#### (研究目的)

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

#### (研究課題)

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

#### (構成員)

助教授1名 (孫 明宇、平成11月1日から兼任)、技術職員1名 (小島 英則)

#### (研究の概要と成果)

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

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

- (2) 高速スーパーキャビテーション現象の解明及び解析

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

- (3) 光学系シミュレーション技術の開発

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

- (4) 低温環境下における高速衝突現象の解明

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

(主要論文リスト)

- Sun, M., Saito, T., Jacobs PA., Timofeev, E. and Takayama, K.  
A benchmark test: axisymmetric shock wave interaction with a cone  
Shock Waves, Vol 14, (2005), pp.313 -331.
- Sun, M., Takayama, K. and Ikohagi, T.  
Computerized visualization of numerical data,  
5<sup>th</sup> Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, Australia, 2005.
- Viren, M., Jagadeesh, G., Reddy, KPJ., Sun, M. and Takayama, K.  
Visualization of shock waves around hypersonic spiked blunt cones using electric discharge,  
Journal of Visualization, Vol 8, (2005), pp.65 -72.
- Matthujak, A., Pianthong, K., Sun, M., Takayama, K., Ikohagi, T. and Milton, BE.  
Effects of different fuels on the characteristics of supersonic liquid jets  
The 25<sup>th</sup> International Symposium on Shock Waves (2005), Bangalore, India.
- Jagadeesh, G., Menezes, V., Reddy, KPJ., Hashimoto, T., Sun, M., Saito, T. and Takayama, K.  
Flow fields of a large angle spiked blunt cone at hypersonic Mach numbers  
Trans. Jpn. Soc. Aeronaut. Space Sci., 48 (160): 110-116 AUG 2005.
- Houwing, AFP., Takayama, K., Jiang, Z., Sun, M., Yada, A. and Mitobe, H.  
Interferometric measurement of density in nonstationary shock wave reflection flow and  
comparison with CFD  
Shock Waves, (2005), DOI: 10.1007/s00193-005-0243-z, Vol.14, pp.11 -19.
- Numata, D., Kikuchi, T., Ohtani, K., Sun, M. and Takayama, K.  
Experimental Study of Hypervelocity Impact Phenomena on Cryogenic Materials  
The 25<sup>th</sup> International Symposium on Shock Waves, (2005), Bangalore, India.

### 3.6.4 超高エンタルピー流動研究分野

超高エンタルピーの基礎物理の解明と応用を目指して

航空宇宙工学等で現れる超高エンタルピー流の発生法、計測法の開発に基づき、その基礎物理の解明を様々な応用について研究する。

#### (研究課題)

- (1) レーザー推進に関する研究
- (2) 大気圏突入条件における極超音速流に関する研究
- (3) 超音速飛行実験に関する研究
- (4) 火山爆発の力学モデルに関する研究

#### (構成員)

教授 1 名 (佐宗 章弘)、助手 1 名 (森 浩一)

#### (研究の概要と成果)

- (1) レーザー推進に関する研究

繰返しパルス炭酸ガスレーザーを用いたレーザー駆動管内加速装置に関する力積発生機構の解明と推進性能に関する実験、数値研究(工学研究科航空宇宙工学専攻 澤田研究室との共同研究)を行ない、レーザー生成プラズマと衝撃波との干渉に関する詳細なメカニズムを明らかにし、また力積が極大となる作動気体充填圧力条件における、力積発生機構を明らかにし、実験で得られた推進性能を説明することができた。

- (2) 大気圏突入条件における極超音速流に関する研究

イクスパンション管の作動において、第二隔膜に厚さ 3  $\mu\text{m}$  のマイラー膜を用いることにより、反射衝撃波による試験気体の汚染を除去することができた。

- (3) 超音速飛行実験に関する研究

超音速飛行体射出装置において、ベント部とその先の延長管を取り付けることによって、隔膜による気体の封入や固体-固体の衝突を伴わず、加速無いでサボを分離することに成功した。これによって、編隊飛行などの実験が可能となった。

- (4) 火山爆発の力学モデルに関する研究

火山爆発の室内モデル実験を行い、エネルギー解放時間によって、噴石(実験で砂の粒子)の飛散形態が大きくことなることを実験的に見出し、その理論モデルを構築した。

(主要論文リスト)

Matsuyama, S., Ohnishi, N., Sasoh, A. and Sawada, K.

Numerical Simulation of Galileo Probe Entry Flowfield with Radiation and Ablation  
Journal of Thermophysics and Heat Transfer, Vol.19, No.1 (2005), pp.28 -35.

Sasoh, A., Watanabe, K., Sano, Y. and Mukai, N.

Behavior of bubbles induced by the interaction of a laser pulse with a metal plate in water,  
Applied Physics A, Vol.80, No.7 (2005), pp.1497 -1500.

Yu, X., Ohtani, T., Kim, S., Ogawa, T., Jeung, I.S. and Sasoh, A.

Blast wave characteristics under laser-driven in-tube accelerator operation conditions  
Science and Technology of Energetic Materials, Vol.66, No.2 (2005), pp.274 -282.

Watanabe, K. and Sasoh, A.

Impulse Generation Using a 300-J-Class Laser with Confinement Geometries in Air  
Transaction of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.48, No.159 (2005),  
pp.4 -52.

Sasoh, A., Urabe, N., Kim, S. and Jeung, I.S.

Impulse dependence on propellant condition in laser-driven in-tube accelerator  
Transaction of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.48, No.160 (2005),  
pp.63 -70.

Yamamoto, N., Yokota, S., Watanabe, K., Sasoh, A., Komurasaki, K. and Arakawa, Y.

Suppression of discharge current oscillations in a Hall Thruster,  
Trans. Japan Soc. Aero. Space Sci., Vol.48, No.161 (2005), pp.169 -174.

### 3.6.5 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することにより、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) データ可視化の分類学と可視化応用設計支援
- (2) 流動特徴抽出とビジュアルデータマイニング
- (3) 計測データとシミュレーションデータの融合可視化

#### (構成員)

教授1名(藤代 一成)、助手1名(竹島 由里子)

#### (研究の概要と成果)

- (1) データ可視化の分類学と可視化応用設計支援

可視化技術者がもつ分類学的知識や経験を知識ベース化し、既存のモジュール型可視化ソフトウェアと連動して、ユーザが非手続き的に種々の流動問題に対する可視化応用を設計・実行できるような環境 GADGET/FV (Goal-oriented Application Design Guidance for modular visualization EnvironmenTs/Flow Visualization) を開発した。本システムは、流体融合研究センターで開発中の流体融合研究アーカイブシステムのコアサブシステムとしても採用されている。

一般に、計測/シミュレーションを行っている科学者や技術者は可視化の専門家ではないため、得られたデータに対して最適な可視化を行えるとは限らない。本システムの可視化支援機能により、視覚解析のスループットの飛躍的向上が期待される。また、分類学的知識ベースを研究領域ごとに開発することによって、同様の枠組みを各研究領域専用の可視化支援環境に変貌させることができる拡張性は、本研究の社会的還元性を証明する重要な特長の一つである。

- (2) 流動特徴抽出とビジュアルデータマイニング

微分位相幾何学の知見を利用して、大規模な時系列ボリュームデータを選択的かつ効果的に可視化する手法群を開発している。本年度は新たに、ボリューム分解や、位相的多次元伝達関数設計、最適視点位置・断面同定のツールを開発した。

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

- (3) 計測データとシミュレーションデータの融合可視化

超実時間医療工学研究分野で進められてきたハイブリッド風洞を対象とし、流体計測実写画像に2次元計測融合シミュレーションデータの可視化画像をリアルタイムに重畳表示する技術を開発した。(1)の手法を用いて瞬時の圧力場の位相解析を行うことで、流入速度に依存せずに常に渦構造が視認できるような適応的圧力マップを構成することができる点が特徴的である。

並列計算により手法の3次元化を果たすことができれば、効果的な計測・シミュレーションデータの並置化(juxtaposition)は、e-scienceの中核的な要素技術になり得るポテンシャルを有している。

## (主要論文リスト)

- Nakamura, H., Takeshima, Y., Fujishiro, I. and Saito, T.  
Extraction and LOD control of colored interval volume  
Proc. Visualization and Data Analysis 2005, SPIE Vol.5669 (2005), pp.95 -102.
- Takahashi, S., Fujishiro, I. and Takeshima, Y.  
Interval Volume Decomposer: A topological approach to volume traversal  
Proc. Visualization and Data Analysis 2005, SPIE Vol.5669 (2005), pp.103 -114.
- Takeshima, Y., Takahashi, S., Fujishiro, I. and Nielson, G.M.  
Introducing topological attributes for objective-based visualization of simulated datasets  
Proc. International Workshop on Volume Graphics 2005 (2005), pp.137 -145, p.236.
- Fujishiro, I., Takahashi, S. and Takeshima, Y.  
Potentials of topological approaches to volume data mining,  
Mini-Symposium on Scientific Visualization in the Computational Sciences and Engineering,  
8<sup>th</sup> USNCCM (2005) [invited].
- Mori, Y., Takahashi, S., Takeshima, Y., Igarashi, T. and Fujishiro, I.  
Automatic cross-sectioning based on topological volume skeletonization  
Proc. Smart Graphics 2005, Springer Lecture Notes in Computer Science,  
Vol.3638 (2005), pp.175 -184.
- 竹島由里子, 高橋成雄, 藤代一成  
位相属性を用いた多次元伝達関数設計  
情報処理学会論文誌, 第 46 卷, 10 号 (2005), 2566 -2577 頁
- Takahashi, S., Fujishiro, I., Takeshima, Y. and Nishita, T.  
A feature-driven approach to locating optimal viewpoints for volume visualization  
Proc. IEEE Visualization 2005 (2005), pp.495 -502.
- Takeshima, Y. and Fujishiro, I.  
A design support environment for flow visualization applications  
Proceedings of Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration  
(TFI-2005), P -17 (p.48).
- Takeshima, Y., Shibata, H., Takahashi, S., Fujishiro, I. and Hayase, T.  
Adaptive visualization of measurement-integrated simulation of Karman vortex street  
based on topological skeletonization  
Proceedings of the Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information - IFS-JAXA  
Joint Symposium -, (2005), pp.94 -95.
- Takahashi, S., Takeshima, Y., Fujishiro, I. and Nielson, G.M.  
Emphasizing isosurface embeddings in direct volume rendering  
Scientific Visualization: The Visual Extraction of Knowledge from Data,  
Springer-Verlag (2005), pp.185 -206.

### 3.6.6 極限流体環境工学研究分野

#### (研究目的)

極限流体環境工学研究分野では、限りなくエネルギー変換効率の高いシステムとして、地面効果浮上型の非接触高速輸送システム（エアロトレイン）を世界初で開発し、自然エネルギー（太陽光発電や風力発電で発電した電力）のみでの運行システムを構築することで、自然環境に負担をかけることのないゼロエミッションの理想的な環境親和型交通システムを実現します。そして環境の世紀、21世紀にあるべき交通輸送システムを具体的に提案、先導します。

#### (研究課題)

- (1) 地面効果を利用した環境親和型高速輸送システムに関する研究
- (2) 複雑系三次元境界層の乱流遷移およびその制御に関する研究
- (3) ナノバブル技術の医学分野への応用に関する研究
- (4) 物体表面の粗さによる抵抗軽減メカニズム解明に関する研究

#### (構成員)

教授 1 名（小濱 泰昭）、講師 1 名（加藤 琢真）、助手 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、バッテリー駆動ダクトドファン推進により時速 100 km/h 以上での完全自律浮上走行に成功した。空力的により自己安定なシステムへと機体の改良を行うとともにアクティブ制御技術の導入について検討している。特に、従来は重要視されていなかった案内翼の形状についても詳細な実験を行っている。また CFD により、地面効果翼の最適設計を行い、従来の航空機の翼と全く違うタイプの翼を提案している。さらに、有人化に向けた走行実験を並行して行っている。

- (2) 複雑系三次元境界層の乱流遷移およびその制御に関する研究

次世代高亜音速旅客機開発に必要な重要技術開発要素の一つである主翼の層流制御に関する研究を行っている。これまでに流れ場の解明と制御を実験的立場から行ってきており、今後は実際に抵抗が低減できるかどうかを検証するために翼模型を用いて風洞実験を行う計画である。また、測定部における気流乱れが小さい静粛風洞を建設するための基礎資料を得るために、測定部上流の縮流胴壁面における境界層の遷移に関する研究を行っている。

- (3) ナノバブル技術の医学分野への応用に関する研究

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

- (4) 物体表面の粗さによる抵抗軽減メカニズム解明に関する研究

物体表面に存在する粗さからどのような流れ構造が発生しているかを明らかにすることを目的として、円柱上あるいは球上に複数の粗さを並べて配置したモデルに関して実験および CFD により解析を行っている。粗さの形状によって抵抗係数に比較的大きな差が現れるという結果が得られており、表面粗さの形状を変化させ局所的な離領域を制御することによって、抵抗軽減が可能であることが示唆された。

(主要論文リスト)

井門敦志, 小濱泰昭

鉄道車両の床下形状平滑化による空気抵抗低減についての研究  
日本機械学会論文集 B 編, 第 71 巻, 703 号 (2005), 817 -824 頁

小濱泰昭

機械文明と環境問題そして“エアロトレイン”  
日本機械学会論文集 B 編, 第 71 巻, 707 号 (2005), 1733 -1737 頁

菊地 聡, 太田福雄, 加藤琢真, 石川智己, 小濱泰昭

エアロトレイン浮上走行姿勢制御法の開発  
日本機械学会論文集 B 編, 第 71 巻, 708 号 (2005), 2030 -2037 頁

Yoshioka, S., Kohama, Y., Kato, T., Ohta, F., Tokuyama, Y. and Kikuchi, S.

Measurement of Boundary-Layer Transition by Towing Wind Tunnel  
21st International Congress on Instrumentation in Aerospace Simulation Facilities, (2005),  
pp.65 -66.

Kohama, Y.

Possible New Research Topics Existing in the Nano-Mega Scale Wing in Ground Effect  
Proceedings of Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration  
(TFI-2005), p45.

Kohama, Y.

Nano Bubble Research and the Possible Applications  
Second International Conference on Flow Dynamics, (2005), pp.5 -1.

Ishizuka, T., Kohama, Y., Kato, T. and Yoshioka, S.

Experimental Investigations on the Aerodynamic Characteristics of the Wing for the  
Aero-Train with the Towing Tank  
Second International Conference on Flow Dynamics, (2005), pp.3 -3.

Song, J., Yoshioka, S., Kato, T. and Kohama, Y.

Generation of Nano-Size Bubble Using SPG Membrane  
Second International Conference on Flow Dynamics, (2005), pp. 5 -5.

Goto, Y., Obayashi, S. and Kohama, Y.

Drag Characteristics of a Low-Drag Low-Boom Supersonic Formation Flying Concept  
AIAA Paper 2005 -4604, 35th AIAA Fluid Dynamics Conference and Exhibit,  
6-9 June (2005), Toronto Canada.

Goto, Y., Jeong, S., Obayashi, S. and Kohama, Y.

Minimization of the Wave Drag of a Fleet of Supersonic Aircraft  
EUROGEN 2005, Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimisation and  
Control with Applications to Industrial and Societal Problems, (2005), (CD-ROM).

### 3.6.7 超実時間医療工学研究分野

#### (研究目的)

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

#### (研究課題)

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

#### (構成員)

教授 1 名（早瀬 敏幸）、講師 1 名（白井 敦）

#### (研究の概要と成果)

- (1) 循環系の計測融合シミュレーションに関する研究

臨床現場で広く用いられている超音波診断装置と、流れの数値計算に用いる高性能計算機を一体化し、生体内の血流動態を高速かつ高精度に再現する超音波計測融合シミュレーションの研究である。本研究は、循環器系疾患の高度診断と治療の実現のために不可欠である。下行大動脈に発症した潰瘍内の 3 次元血流を対象として、超音波計測融合シミュレーション手法を確立するとともに、超音波診断装置と次世代融合研究システム（スパコンシステム）を一体化した超音波計測融合シミュレーションシステムのプロトタイプを開発し、解析パラメータの自動調整機構を実現した。また、システムの検証のため循環系模擬システムを製作した。これらの成果により、本システムの臨床応用に向けての基礎が得られた。

- (2) 微小循環系におけるマイクロ生体流動現象に関する研究

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

- (3) 毛細血管網における好中球の通過特性に関する研究

肺における好中球の流動は、免疫機構の解明のため重要である。肺の毛細血管網を対象とし、種々の流動条件下における個々の好中球の流動特性を数値的に明らかにした。また、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数値解析により明らかにした。肺毛細血管内の白血球流動が免疫機構に及ぼす影響について基礎的知見が得られた。

- (4) 実験と計算を融合した流れの解析手法に関する研究

計測融合シミュレーションは、実現象の流れ場を再現する一般的手法として、複雑な実システムのモニタリングや制御に不可欠な技術である。その基礎的研究として、風洞実験と数値計算を一体化したハイブリッド風洞により、カルマン渦の発生に伴う非定常流れ場内の圧力分布をリアルタイムで再現することに成功した。また、本手法の理論的基礎を確立するための基礎研究として、正方形管路内の乱流場が本手法により正確に再現できることを、数値実験により示した。これらの成果により、計測融合シミュレーション手法を複雑な実システムに応用するための基礎的知見が得られた。

(主要論文リスト)

- Shirai, A., Fujita, R. and Hayase, T.  
Moderate Constriction Model for Neutrophils Flow in Pulmonary Capillaries  
Proceedings of The 7th International Symposium on Future Medical Engineering based on  
Bio-nanotechnology (21st Century COE Program) in The 12th International Conference on  
Biomedical Engineering (ICBME2005), (2005), pp.60 -61.
- Yamaguchi, R., Mashima, T., Amagai, H., Fujii, H., Hayase, T. and Tanishita, K.  
Variation of Wall Shear Stress and Periodic Oscillation Induced in Right-Angle Branch During  
Laminar Steady Flow  
Journal of Fluids Engineering, Transactions of the ASME, Vol.127 No.5, (2005),  
pp.1013 -1020.
- Shirai, A., Fujita, R. and Hayase, T.  
Simulation Model for Flow of Neutrophils in Pulmonary Capillary Network  
Technology and Health Care, Vol.13 No.4, (2005), pp.301 -311.
- Funamoto, K., Hayase, T., Saijo, Y. and Yambe, T.  
Detection and Correction of Aliasing in Ultrasonic Measurement of Blood Flows with  
Ultrasonic-Measurement-Integrated Simulation  
Technology and Health Care, Vol.13 No.4, (2005), pp.331 -344.
- Hayase, T., Sugiyama, H., Yamagata, T., Inoue, K., Shirai, A. and Takeda, M.  
Inclined Centrifuge Microscope For Measuring Frictional Characteristics Of Red Blood Cells  
Moving On Glass Plate In Plasma  
Proceedings of the 2005 Summer Bioengineering Conference, CD-ROM, (2005), pp.1 -2.
- Funamoto, K., Hayase, T., Shirai, A., Saijo, Y. and Yambe, T.  
Fundamental Study of Ultrasonic-Measurement-Integrated Simulation of Real Blood Flow in  
the Aorta  
Annals of Biomedical Engineering, Vol.33 No.4, (2005), pp.415 -428.
- Hayase, T., Nisugi, K. and Shirai, A.  
Numerical Realization for Analysis of Real Flows by Integrating Computation and Measurement  
International Journal for Numerical Methods in Fluids, Vol.47, (2005-2), pp.543 -559.
- Funamoto, K., Hayase, T., Saijo, Y. and Yambe, T.  
Effect of Density of Monitoring Points for Feedback in Ultrasonic-Measurement-Integrated  
Simulation of Blood Flow in the Aorta with Aneurysm  
Proceedings of the Third IASTED International Conference on Biomedical Engineering  
(BioMED 2005), (2005-2), pp.118 -123.

### 3.6.8 知的ナノプロセス研究分野

#### (研究目的)

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

#### (研究課題)

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

#### (構成員)

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

#### (研究概要と成果)

##### (1) 環境共生型プラズマプロセスの研究

地球温暖化係数が低く、環境に優しい新しいガス分子構造を設計し、高精度シリコン酸化膜エッチングの研究を行っている。現在、NEDO 代替フロンプロジェクトに参画し、装置メーカー、ガスメーカー、デバイスメーカーとその実用化に邁進している。

##### (2) 3次元ナノ構造プラズマ・ビーム加工技術の研究

高効率低エネルギー正負イオン・中性粒子ビーム生成装置（マルチビーム生成装置）を開発し、正・負イオンおよび中性粒子の反応性の違いを明らかにし、高効率高選択表面反応（加工、堆積）の実現を目指して研究を行っている。塩素中性粒子ビームによりダメージフリーで 50 nm ~ 7 nm の超微細加工を世界で初めて実現できた。特に、本年度は産業技術総合研究所と共同で 32 nm 世代以降で主流となる縦型 MOS トランジスタに適用し、トランジスタでの電子移動度を 30 %向上できるという画期的な成果をあげることができた。この成果は半導体デバイスの学会で世界最高峰の国際電子デバイス会議（IEDM）に採択されました。

##### (3) オンウエハーモニタリング技術の研究

プラズマプロセス、ビームプロセスおよび原子分子操作プロセスにおいて、マイクロに表面に入射する活性種のエネルギー、種類、反応生成物、導電性などのセンシングを行うオンウエハーモニタリングシステムの研究を行っている。オンウエハーモニタリングで得られたデータを基にリアルタイムプロセス制御や表面反応解析およびモデル化を行い、インテリジェント・ナノプロセスを実現する。本年度は STARC プロジェクトにて 8 インチウエハー上に電荷蓄積量センサー、紫外線照射損傷センサーを製作することに成功した。また、実際のデバイス構造に対応した構造により、ダメージを測定できることも実証し、実用化に目処をつけた。今後、事業化を促進する。

##### (4) バイオナノプロセスの研究

生体超分子（蛋白質、DNA など）を用いた新しい微細加工技術の研究を行っている。現在、フェリチンに含有する Fe をマスクに 7 nm の極微細ナノカラムの製作に世界で初めて成功し、新しい量子効果デバイスへの適用を検討している。特に、中性粒子ビームエッチングを用いることで欠陥フリーのナノ構造を実現でき、揺らぎのない量子構造の作製が可能となった。今後はフェリチンの 2 次元結晶を利用して、均一高密度量子構造を実現する。

(主要論文リスト)

- Ishikawa, Y., Katoh, Y., Okigawa, M. and Samukawa, S.  
Prediction of ultraviolet-induced damage during plasma processes in dielectric films using on-wafer monitoring techniques  
Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.A23, No.6 (2005), pp.1509 -1512.
- Noda, S., Hoshino, Y., Ozaki, T. and Samukawa, S.  
Highly anisotropic gate electrode patterning in neutral beam etching using F<sub>2</sub> gas chemistry  
Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.B23, No.5 (2005), pp.2063 -2068.
- Ishikawa, K., Okigawa, M., Ishikawa, Y., Samukawa, S. and Yamasaki, S.  
In vacuo measurements of dangling bonds created during Ar-diluted fluorocarbon plasma etching of silicon dioxide films  
Applied Physics Letters, Vol.86, No.26 (2005), pp.264104 -1 -206104 -3.
- Ishikawa, Y., Okigawa, M., Samukawa, S. and Yamasaki, S.  
Reduction of plasma-induced damage in SiO<sub>2</sub> films during pulse-time-modulated plasma irradiation  
Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.B23, No.2 (2005), pp.389 -394.
- Kubota, T., Baba, T., Kawashima, H., Uraoka, Y., Fuyuki, T., Yamashita, I. and Samukawa, S.  
Study of neutral-beam etching conditions for the fabrication of 7-nm-diameter nanocolumn structures using ferritin iron-core masks  
Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.B23, No.2 (2005), pp.534 -539.
- M, H.Mourad., Totsu, K., Kumagai, S., Samukawa, S. and Esashi, M.  
Electron Emission from Indium Tin Oxide/Silicon Monoxide/Gold Structure  
Japanese Journal of Applied Physics, Vol.44, No.3 (2005), pp.1414 -1418.
- Okigawa, M., Ishikawa, Y. and Samukawa, S.  
On-wafer monitoring of plasma-induced electrical current in silicon dioxide to predict plasma radiation damage  
Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.B23, No.1 (2005), pp.173 -177.
- Ohtake, H., Inoue, N., Ozaki, T., Samukawa, S., Soba, E. and Inukai, K.  
Highly selective low-damage processes using advanced neutral beams for porous low-k films  
Journal of Vacuum Science and Technology, Vol.B23, No.1 (2005), pp.210 -216.



## 3.7 未来流体情報創造センター

### (設置目的)

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

### (概要)

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

### 3.7.1 終了プロジェクト課題

平成17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。なお、旧区分で実施されたプロジェクト（共同研究(1)、共同研究(2)）に対しても、新しい研究区分（共同研究）で分類している。

区分：計画

研究代表者： 大林 茂

プロジェクト課題：MODE-TR (Multi-Objective Design Exploration based on Transdisciplinary Research)

期間：2004.4－2006.3

概要と成果：

複数の工学分野にまたがる多分野融合最適化システムの開発と実用的な設計問題への応用および大規模最適化のプロセスで蓄積されるデータから新しい情報の発見を行うデータマイニングの研究を行った。ここで開発された多分野融合最適化システムはNEDOの国産航空機開発プロジェクトの下で、航空機主翼の空力と構造を考慮した大規模最適設計に適用し、得られた結果を自己組織化マップで可視化することにより重要な設計指針を発見することができた。また、本手法はマツダとの共同研究として、環境適合性を考慮した自動車用ディーゼルエンジン最適化へも適用された。この研究ではParticle swarm optimisationと呼ばれる最適化手法を新たに導入し、CO<sub>2</sub>、すす、およびNO<sub>x</sub>という相反する発生条件を有する有害排気を同時に低減化するようなピストンヘッドの形状を発見した。

区分：計画

研究代表者： 井上 督

プロジェクト課題：流体騒音発生機構の数値的研究

期間：2004.10－2005.9

概要と成果：

航空機、自動車、新幹線など交通輸送機関の高速化に伴って生ずる騒音の多くは流体力学的な原因に基づく音（流体音）である。音の圧力は流体運動の圧力に比して極めて微小であるため、高い精度での計算が不可欠である。先に円柱まわりの流れから発生する音を解明するために開発した、

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八次精度・時間四次精度の計算コードを、流れの中に物体が複数存在する場合に発生する音波の問題に拡張することに成功し、複数物体から発生する音の問題の第一歩として、二つの角柱が流れに対して前後及び上下に配置された場合に発生する流体音の問題を取り上げ、その発生と伝播の機構を明らかにすることができた。

区分：計画

研究代表者： 南部 健一

プロジェクト課題：ボルツマン方程式によるプラズマ解析

期間：2004.10—2005.9

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などの微細加工の過程では、低気圧下の非平衡低温プラズマが用いられる。ガス圧力が低いため、電子と分子の衝突頻度が十分ではなく、電子やイオンの速度分布関数はマクスウェル分布から大きくずれる。このため、上記のいわゆるプロセスプラズマの解析にはボルツマン方程式に依らなければならない。

本計画研究では、ボルツマン方程式を解くための粒子モデル解析法を高度化し、種々のプロセスプラズマの構造を解明した。8件の掲載論文のうち、代表的な成果を挙げれば、次のようになる。

- ・ 粒子モデル解析の現状をアメリカ真空学会（AVS）で招待講演した。
- ・ 高周波マグネトロン放電における磁場の強さと自己バイアスの関係を、電子損失のメカニズムから明らかにした。
- ・ アルゴンを放電ガスとした誘導結合プラズマに対し、基板に入射したイオンのエネルギー分布に及ぼすバイアスの周波数と電圧振幅の影響を明らかにした。

区分：計画

研究代表者： 徳山 道夫

プロジェクト課題：複雑流体におけるガラス転移現象の解明

期間：2005.4—2006.3

概要と成果：

本研究では、これまで研究を進めてきたコロイド分散系に加え、一般のガラス形成物質へと研究対象を拡張し、ガラス転移現象の普遍的なメカニズムを探った。特に、今後の工学的な応用のために、実験や理論と比較すべく、定量的な比較が可能となるシミュレーションを遂行することを目標とした。その結果、実験との比較を基にモデル化した6%多分散性剛体球系では、目標であった過冷却液体状態とガラス状態が有限の時間内では準安定に存在することを確認した。一方、レナード・ジョーンズポテンシャル系などのシミュレーションについては、計算結果を徳山分子場理論により解析を行い、様々な系で見られる、ガラス転移点近傍での普遍的な振る舞いが再確認されつつある。また、希薄高荷電コロイド分散系では、短時間拡散過程について徳山理論との比較などを行い、非常に満足いく結果を得ている。

区分：計画

研究代表者： 南部 健一

プロジェクト課題：低温プラズマの電磁場連成解析

期間：2005.11—2006.3

概要と成果：

前回の計画研究「ボルツマン方程式によるプラズマ解析」と同一の視点に立つプロセスプラズマの研究であるが、本計画研究では特にプラズマと電磁場の連成効果に焦点を当てて研究を進めた。

7件の発表や投稿を行ったが、主な成果は次のようになる。

- ・ 銅をターゲット材とした磁場下のセルフスパッタリングに対し、放電持続条件を発見した。すなわち、銅イオンのみならず銅原子の電極上での反射が、放電維持に必須であることがわかった。本成果は、2006年7月にサンクトペテルブルグで開催される国際希薄気体力学シンポジウムで招待講演として発表される。
- ・ 誘導結合CF<sub>4</sub>プラズマにおける基板バイアス効果を明らかにし、JJAPに発表した。
- ・ 最近のスパッタリングでは、膜成長速度を上げるため高電力を印加する。このためターゲットか

ら微小アークが発生し大きな問題となっている。シミュレーションによってアーク発生の原因とメカニズムを解明した。

区分：共同

研究代表者： 井小萩 利明

プロジェクト課題：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

期間：2005.11-2006.3

共同研究者： 志村 隆（宇宙航空研究開発機構 ターボポンプチーム・チームリーダー）

概要と成果：

二段三枚周期翼列流れ場において非定常キャビテーション流れの数値解析を行い、数種の翼列配置における前後段翼間のスリット位置の影響を考察し、二段翼列のキャビテーション翼列特性を解析した。スリットが翼列スロート入口近傍にある二段翼列では、スリットからの流れによって周期的なキャビテーション現象の不規則性を増加させることにより、キャビテーションサージ、前回り旋回キャビテーション、旋回失速キャビテーションの3種類のキャビテーション不安定現象の発生を抑制でき、システム全体の安定化を図れることを示した。また、スリットが翼列スロート内にある二段翼列においてキャビテーションサージが発生した際には、単段翼列でキャビテーションサージが発生した時と比べて、翼列上流での圧力変動の振幅が大幅に低減されることを明らかにした。

区分：共同

研究代表者： 早瀬 敏幸

プロジェクト課題：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

期間：2004.6-2005.5

共同研究者： 石山 和志（東北大学電気通信研究所・助教授）

井上 光輝（豊橋技術科学大学・教授）

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いる。血管などの生体内を自由に移動できるマイクロマシンが実現できれば、診断や処置のためのデバイスを搭載したマイクロマシンを注射器などで体内に入れ、切開することなく診療を行うことが可能と考えられる。本研究では、泳動型磁気マイクロマシンの3次元解析手法を用いてらせん形状に対する泳動特性解析を行った。マシンのらせん角度、らせん条数に対する泳動特性解析を行った結果、マシン半径に対して0.8～1.5において最適なピッチであることが示された。また、3次元解析結果は実験結果とよく一致しており、本プロジェクトで確立した3次元解析手法の妥当性が確認された。

区分：共同

研究代表者： 高木 敏行

プロジェクト課題：ナノスケール磁性体の動的磁化過程シミュレーション

期間：2004.11-2005.4

共同研究者： 山田 興治（埼玉大学・教授）

山口 克彦（福島大学・助教授）

概要と成果：

本研究では転位を含んだナノスケールの磁性クラスターに対してモンテカルロ法による動的磁化過程シミュレーションを行い、高密度化が進む磁気記録デバイスの品質管理に対する微視レベルでの検証方法の可能性を示した。局在スピン系のクラスターでは転位の導入により、その周辺の交換相互作用の結晶周期性が乱され、計算結果では弱磁場の領域でヒステリシスカーブに小さなディップが生じた。更にこの領域でのバルクハウゼンノイズ（BN）をシミュレートすると通常のBNの振幅を越えた大きなものが得られた。これは転位周辺でのスピン揺動が大きくなったものと考えられる。磁性クラスター上を分解能の高い理想的な磁気検出器で走査したモデルを用いると、転位を含まない薄膜層の数層下にある転位であっても、その周辺でBNの急激な変化が見られた。このことは今後、磁気力顕微鏡（MFM）などの技術を利用して短時間に転位の位置特定もできる新しい検出方法を開発できる可能性を示唆している。

区分：共同

研究代表者： 大林 茂

プロジェクト課題：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

期間：2005.2-2005.9

共同研究者： 申 炳録（韓国 国立昌原大学・副教授）

概要と成果：

高速液流環境下のキャビテーション流れ、湿り気体環境下の非平衡凝縮干渉流れ、宇宙環境下のマランゴニ対流、超臨界流など複雑流動現象を持つ熱流体流れに対する高精度統一解法の開発を目的に研究を行った。広い範囲の密度、マッハ数を含むマルチスケール混相流はその複雑性のため数値解析が非常に困難である。そのため、本研究では均質媒体として扱う擬似単相モデル流に対して、圧縮/非圧縮性、相変化伴う熱流体流れを統一的に扱う従来とは異なるPreconditioning法による新たな数値解法を提案した。この解法の定式化には改良Van der Waals状態方程式を導入した。この解法をshock tube（衝撃波管）問題に適用し、気液界面の不連続における解像度と安定性を調べた。後向きステップダクト流れの計算では超低マッハ数の場合でも精度の良い計算結果が得られることを示した。また、遷移キャビテーション流れなど幾つかの気液二相流れの計算を通して本解法の検証を行った。

区分：共同

研究代表者： 小林 秀昭

プロジェクト課題：乱れ場を伝播する予混合火炎の燃焼速度に及ぼす領域長さと固有不安定性の複合効果

期間：2005.4-2005.9

共同研究者： 門脇 敏（長岡技術科学大学・助教授）

概要と成果：

予混合火炎の固有不安定性は、乱流火炎の動的挙動に大きな影響を与える。本研究では、固有不安定性が乱流予混合火炎に与える影響を調べることにより、その動的メカニズムを解明することを目的とする。具体的には、計算領域長さを特性波長（増幅率最大の波長）の12倍にとり、初期擾乱としての乱流強度もパラメータとした時間発展の数値計算を行った。その結果、乱れ強さが増加すると共に見かけの燃焼速度は単調に増大すること、領域長さが大きくなると見かけの燃焼速度は増大するが、その増大の程度は、特性波長と領域長さとの関係に依存すること、さらに、固有不安定性は見かけの燃焼速度に大きな影響を及ぼし、流体力学的不安定性のみの場合 ( $Le=1.0$ ) より拡散・熱的不安定性が付加した場合 ( $Le=0.5$ ) の方が、燃焼速度が大きくなることが明らかになった。

区分：共同

研究代表者： 大林 茂

プロジェクト課題：進化的手法によるカナード形状の多目的最適化

期間：2005.4-2005.9

共同研究者： 佐々木 大輔（University of Southampton）

概要と成果：

航空業界では、コンコルドに代わる次世代超音速旅客機の開発に多大な関心が持たれている。しかし、超音速機実現のためには解決しなければならない問題が山積しており、ソニックブームの回避が最も必要とされている。本プロジェクトでは、ソニックブームを回避しつつ、抵抗を軽減する形状を実現するために、カナードが有効であるかどうか、多目的進化的手法による最適化を通して明らかにした。形状自由度の高いカナード付き超音速機周りの流れ場を計算するために、非構造格子を採用し、空力評価にはEuler計算、ソニックブームの評価には等価断面積分布を用いて多目的空力最適化を行った。最適化の結果、低ブーム形状となる等価断面積分布が得られ、その形状は抵抗に関して十分に低い値であった。このことから、低ブーム・低抵抗超音速機を実現するために、カナードが有効であることが示された。

区分：共同

研究代表者： 加藤 琢真

プロジェクト課題：物体表面の粗さによる抵抗軽減メカニズム解明に関する研究

期間：2005.4－2005.9

共同研究者： 中橋 和博（東北大学・教授）

金 炯哲（東北大学・D2）

概要と成果：

本研究では、物体表面に存在する粗さからどのような流れ構造が発生しているかを明らかにすることを目的として、円柱上に複数のディンプルを並べて配置したモデルに関して解析を行った。ディンプル形状による流れの違いを見るため、ディンプルの底が丸いもの、底が平らで縁の曲率が急なもの2種類の形状について計算を行った。その結果、底が丸いディンプルの方がはく離領域が狭くなり、抵抗係数が小さくなることがわかった。ディンプル形状によって抵抗係数に比較的大きな差が現れたことから、表面粗さの形状を変化させ局所的なはく離領域を制御することによって、抵抗軽減が可能であることが示唆された。なお研究成果は、Symposium on Hybrid RANS-LES MethodsやAsia-Pacific Congress on Sports Technologyなどにおいて発表した。

区分：共同

研究代表者： 井小萩 利明

プロジェクト課題：翼列多段化による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

期間：2005.6－2005.10

共同研究者： 吉田 義樹（宇宙航空研究開発機構 ターボポンプチーム・チームリーダー）

概要と成果：

直列および食違い配置からなる二段三枚周期翼列において、キャビテーション不安定現象抑制のメカニズムの解明、および高昇圧性能を有する二段翼列配置の検討を行った。前後段翼弦長比の異なる6種類の直列二段翼列では、前後段翼間隙間を不規則に通過するジェット流によってキャビテーション不安定現象が抑制されることを見出した。一方、食違い二段翼列では、前段翼下流域に発生するせん断層キャビティの影響により、キャビテーション不安定現象が抑制される場合と、他種の不安定現象が発生する場合とが確認された。翼列性能に関しては、直列二段翼列で前段翼弦長が長い翼列でより高い昇圧性能が得られ、食違い翼列では前段翼弦長がより短い翼列で高い昇圧性能が得られた。また、いずれの高昇圧性能翼列においても、単段翼列に対して翼負荷は増加するが、それを補うだけの昇圧効果が得られるため、翼列の二段化によって翼列効率は低下しないことが示された。

区分：共同

研究代表者： 早瀬 敏幸

プロジェクト課題：磁気マイクロマシンを用いたマイクロポンプの流量・圧力特性解析

期間：2005.6－2005.11

共同研究者： 石山 和志（東北大学電気通信研究所・助教授）

井上 光輝（豊橋技術科学大学・教授）

概要と成果：

磁気力を駆動源とする磁気マイクロマシンは電源を持たず、ワイヤレスでエネルギー供給や制御可能なマイクロマシンであり、国内外を通じて多くのマイクロマシンの研究が行われているが、極めて研究例の少ないマイクロマシンである。このマイクロマシンを管路中に保持すれば、マイクロポンプとして利用することが可能となる。本プロジェクトで検討を行うマイクロポンプは、ワイヤレスに駆動可能であり、このようなマイクロポンプは国内外を通じて極めて研究例の少ないものである。本プロジェクトでは、先の研究で確立したらせん型マイクロマシンの3次元泳動特性解析手法を用いて、マイクロポンプの流量・圧力特性解析を行った。本解析手法を用いて、らせん形状がマイクロポンプの特性に与える影響を解析し、マイクロポンプの設計指針を得た。実験と解析結果の比較検討を行った結果、良好な一致を示し解析結果の妥当性が示された。

区分：共同

研究代表者： 早瀬 敏幸

プロジェクト課題：超音波計測融合シミュレーションによる腫瘍血管構造の解明と非侵襲組織標的性分子導入法への応用

期間：2005.8-2006.1

共同研究者： 小玉 哲也（東北大学先進医工学研究機構・助教授）

今野 聖絵（東北大学先進医工学研究機構・技術補佐員）

概要と成果：

本研究プロジェクトは、東北大学流体科学研究所と医学系研究科の2つの研究機関で共同研究を行い、インターネット回線を介して、高分解能イメージング装置で生体内の情報を取得し、これをスーパーコンピュータで実時間で解析するものである。この試みは癌の早期診断、治療、予後の治療計画を統合するいわゆるトランスレーショナルリサーチの新たな方向性を示すだけでなく、遠隔地医療法としてのモデル実験をも模擬している点が特徴である。本プロジェクトでは、ネットワークを介したデータの転送、解析プログラムの検討を行い、基礎的知見を得た。今後はナノ気泡を使用した微細な血管網の計測に基づいたシミュレーションを行う予定である。

区分：共同

研究代表者： 佐宗 章弘

プロジェクト課題：木星大気圏突入時の非平衡流シミュレーション

期間：2005.11-2006.1

共同研究者： 松山 新吾（宇宙航空研究開発機構／総合技術研究本部・研究員）

概要と成果：

今後、人類の宇宙活動の広がりとともに、木星などの外惑星に対する惑星探査が盛んに行われるようになるものと予想される。過去の豊富な研究によって高い精度で熱化学モデルが構築されている窒素や酸素などと比較すると、木星大気の主成分である水素に関しては熱化学モデルが十分に確立されていない。そのため、これまで木星大気圏突入時のシミュレーションは熱化学平衡流を仮定したものがほとんどであった。そこで本研究では、水素の熱化学非平衡モデルを構築し、木星大気圏突入時の非平衡流シミュレーションを実現することを目指した。水素を用いた実験は困難である場合が多いため、熱化学モデルの構築は準古典的衝突(QCT)解析や量子力学的手法に頼った。構築したモデルを用いたシミュレーションはまだ予備的なものではあるが、高高度（低密度）での飛行条件において、流れ場の非平衡性による空力加熱への影響が確認された。

区分：共同

研究代表者： 早瀬 敏幸

プロジェクト課題：推力向上を目的とした磁気マイクロマシンの3次元泳動特性解析

期間：2005.12-2006.3

共同研究者： 石山 和志（東北大学電気通信研究所・助教授）

仙道 彩（東北大学電気通信研究所・研究生）

概要と成果：

本プロジェクトで検討を行う磁気マイクロマシンは、磁気力で駆動するため、ワイヤレスに自立移動が可能である。このような自立移動可能なマイクロマシンは病巣部までガイドワイヤを牽引可能となり、さらに、ドラッグ・デリバリー・システム (Drug Delivery System) のように薬剤を病巣部のみに投与することが可能となる。本プロジェクトでは、応用先の一つであるガイドワイヤを牽引するマイクロマシンの推力向上を目指し、マイクロマシンの形状が泳動特性に与える影響を解析により求め、推力が大きくなるマイクロマシンの形状を求めることを最終目的とした。マシン胴体の有無と、ブレードの形状を変化させて解析を行い、推力が大きくなるマシン形状について検討を行った。その結果、マシンの胴体が無くせんがが高い場合に推力が大きくなる結果が得られた。この結果をふまえて、実際にマシンを作製して実験を行い、解析結果の妥当性を確認した。

区分：一般

研究代表者： 井上 督

プロジェクト課題：非圧縮性三次元物体まわりの流れの数値計算

期間：2004.5－2005.4

概要と成果：

長さが有限である円柱まわりの非定常非圧縮性流れを、有限差分法を用いてナビエ・ストークスの式を解くことにより調べた。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。円柱直径に基づくレイノルズ数を150に固定し、円柱の長さをL、直径をDとして、L/Dを1から100まで変えた場合の流れ場の変化を明らかにした。L/Dが無限の場合（二次元円柱の場合）、円柱後方に放出される渦の中心線は円柱軸に平行になる（平行放出）。円柱の長さが有限になると、円柱端部では三次元性の強い渦放出がおり、他方円柱中心部では渦の中心線が円柱軸と平行でない“斜め放出”が生ずる。

区分：一般

研究代表者： 早瀬 敏幸

プロジェクト課題：超音波計測融合シミュレーションの研究

期間：2004.6－2005.5

概要と成果：

本研究では、超音波診断装置とスパコンを一体化した超音波計測融合シミュレーションシステムを構築し、リアルタイムに生体内の血流構造を再現することを目的とする。超音波計測融合シミュレーションシステムは、超音波画像診断装置、グラフィックワークステーション、および計算サーバにより構成される。グラフィックワークステーションでは、診断画像を取り込み、画像の輝度値から血流の速度情報に相当するドプラ速度を算出して計算サーバに送る。さらに融合シミュレーションにより得られた血流構造を可視化表示する。計算サーバでは、得られたドプラ速度を基に融合シミュレーションを行う。グラフィックワークステーションと計算サーバの間のデータの受け渡しには、ソケット通信を用いた。リアルタイム解析を実現するため、解析パラメータの最適化を行い、解析精度に若干問題点は残るものの、血流のリアルタイム融合シミュレーションを実現した。

区分：一般

研究代表者： 早瀬 敏幸

プロジェクト課題：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

期間：2005.2－2006.1

概要と成果：

本研究では、超音波計測融合シミュレーションを3次元の血流解析に応用した。基礎的研究として、動脈瘤内の3次元定常流の再現を題材に、本手法の有用性を検証するとともに、フィードバック則に関する検討を行い、動脈瘤の壁面にかかるせん断応力を算出した。動脈瘤内部の3次元の定常流の再現に関して検討を行い、超音波計測融合シミュレーションの基本特性に関する知見を得た。フィードバックの適用により、計算精度は向上し、血流場や壁せん断応力分布を基準解に近づけることができた。特に、2つのプローブから超音波ビームを照射して得られる信号を用いて本手法を実行することにより、基準解をほぼ完全に再現できた。実際の血流は非定常であり、今後、非定常流の再現に関する検討を行う必要があるが、本研究により得られた知見は、実際の血流場の解析において非常に有益である。

区分：一般

研究代表者： 早瀬 敏幸

プロジェクト課題：正方形管路内乱流の計測融合シミュレーション

期間：2005.2－2006.1

概要と成果：

計測融合シミュレーション理論を3次元乱流場の数値解析によって検証することを目的とした研究である。本プロジェクトでは、計測融合シミュレーション理論構築の基礎的検討として正方形管

路内の発達乱流の計測融合シミュレーションの数値実験を行った。実現象の乱流場のモデルである基準解とシミュレーションとの誤差に比例したフィードバック信号をナビエ・ストークス式に加えることにより、シミュレーション解は基準解に収束することが明らかとなった。フィードバックゲインの影響や、流れ場の一部の情報のみをフィードバックした場合の影響などを数値実験により明らかにすることができ、計測融合シミュレーションの理論構築に有用な知見が得られた。

区分：一般

研究代表者： 井小萩 利明

プロジェクト課題：LES/RANS ハイブリッド乱流モデルと5次精度コンパクトスキームを用いた気液混相流の数値解析

期間：2005.4-2005.9

概要と成果：

MILESの概念に着目したLES/RANSハイブリッドモデルを構築した。ここでは、スキーム固有の数値粘性にSGSモデルと同様な格子サイズ以下の散逸を担わせるため、WENOの考えに基づいた5次精度重みつきコンパクトスキームを導入して、これまで開発してきた独自の圧縮性気液二相流体解析手法を拡張した。高次精度スキームの検証には、1次元衝撃波管問題を取り上げ、本解析手法で用いたスキームが単調性を維持し、全体的に精度も向上していることを確認した。また、圧縮性単相流における翼形の失速特性解析を行い、スパン方向の速度成分の等値面と圧力コンターなどの解析結果から、本手法が前縁失速、後縁失速、薄翼失速のどの失速特性についても高い予測精度を有することを確認した。さらに、本手法を翼形まわりの非定常キャビテーション乱流に適用し、複雑気液二相乱流場の解析を行った。

区分：一般

研究代表者： 小原 拓

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

期間：2005.4-2005.9

概要と成果：

液膜内や固液界面における熱エネルギーや運動量の伝搬は、マイクロフルイディクスにおいて極めて重要な現象となっている。本研究は、厚さ10 nm以下のナノ液膜において生起する熱・運動量の輸送現象に対して分子動力学解析を行うことにより、固液界面でエネルギーや運動量の輸送に伴って発生する界面熱抵抗・温度飛躍・速度跳躍といったマクロな現象やその特性を支配する分子スケールのメカニズムを明らかにするものである。本研究は現在進行中であるが、ナノ液膜と固体壁からなる系を対象として、生起する熱・運動量の輸送現象（マクロな輸送現象の量だけではなく質や種類を定量的に定義する新しい概念の提案を含む）やこれを支配する分子スケールの特性を明らかにしつつある。

区分：一般

研究代表者： 井上 督

プロジェクト課題：非圧縮性三次元円柱後流のトポロジー

期間：2005.5-2005.10

概要と成果：

三次元円柱まわりの非定常非圧縮性流れを、有限差分法を用いてナビエ・ストークスの式を解くことにより調べている。円柱の長さが有限な場合、円柱端部では三次元性の強い渦放出がおり、他方円柱中心部では渦の中心線が円柱軸と平行でない“斜め放出”が生ずる。円柱の長さをL、直径をDとして、L/Dを小さくすると、中心部の斜め放出部分が少なくなり、L/Dが25から15の範囲では斜め放出は見られなくなり円柱端から放出される三次元性の強い渦のみが見られるようになる。L/Dをさらに小さくするとヘアピン渦が上下から交互に放出されるようになる。さらにL/Dを小さくすると、4本の足状の渦構造が見られるようになる。レイノルズ数が変わると、流れ場の様子も変わり、これまでに見出されていた流れ場のパターンに加えて、渦放出が左右から発生するパターンも見出されている。

区分：一般

研究代表者： Tong Lizhu

プロジェクト課題：電氣的負性ガスSF<sub>6</sub>によるプラズマ解析

期間：2005.12－2006.3

概要と成果：

電氣的負性プラズマは半導体デバイス製造におけるエッチングやスパッタリングにおいて非常に重要である。高周波（RF）プラズマエッチングは集積回路を製造するための標準的なプロセスであり、このプラズマプロセスの研究は注目されている。SF<sub>6</sub>ガスは、電力工学だけでなく、材料処理においても頻繁に使われている。しかしこれまで、SF<sub>6</sub>のRFプラズマの内部構造はほとんど未解明であった。また、SF<sub>6</sub>を放電ガスとするプラズマの粒子モデリングも報告されていない。本研究の目的は電氣的負性プラズマ解析ソフトを開発することである。すなわち、SF<sub>6</sub>のプラズマに対するPIC

(Particle-in-Cell) モンテカルロ衝突モデル (PIC-MCC) の開発である。特に、イオンと中性粒子の衝突のモデル化、ポアソン方程式の高速解法の開発、単一周波と2周波重畳高周波放電プラズマの挙動の比較解析をした。本研究で得られた成果は、国際誌Europhysics Letters、Vacuum、Journal of Plasma Physicsに掲載が確定した。

### 3.7.2 継続・進行プロジェクト課題

平成17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	井上 督	流体騒音発生機構の解明と制御	2005.11	2008.10
共同	小林 秀昭	非一様場を伝播する予混合火炎のダイナミクス：乱れと固有不安定性の複合効果	2005.11	2007.11
共同	内一 哲哉	応力腐食割れ素過程観測の逆問題解析	2005.11	2006.4
一般	井上 督	非圧縮性三次元円柱後流のトポロジー	2005.11	2007.10
一般	小原 拓	液膜及び固液界面のマクロな輸送特性を決定する分子スケールメカニズム	2005.11	2007.10
一般	早瀬 敏幸	超音波計測と数値解析を融合した血流構造の解析	2005.11	2007.10
一般	早瀬 敏幸	ハイブリッド風洞による非定常流れ現象の再現	2005.11	2007.10
一般	早瀬 敏幸	超音波計測融合血流シミュレーションシステムの開発	2005.11	2007.10
一般	早瀬 敏幸	正方形管路内乱流の計測融合シミュレーション	2005.11	2007.10
一般	米村 茂	プラズマの粒子シミュレーションと粒子衝突素過程モデルの構築	2005.11	2007.10
一般	井小萩 利明	複雑気液二相流動場の非定常解析	2005.12	2007.11
若手	伊賀 由佳	ターボポンプ内部に発生する各種キャビテーション現象に関する数値的研究	2005.11	2007.10

### 3.8 論文発表

	13年	14年	15年	16年	17年
オリジナル論文*1 (英文)	162	169	147	157	168
オリジナル論文(和文)	28	34	26	18	24
国際会議での発表*2	103	91	100	120	102
国内会議での発表	175	142	151	144	142
合計	468	436	424	439	436

\*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 17 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 17. 4. 17～21	Sixth World Conference on Experimental Heat Transfer, Fluid Dynamics and Thermodynamics	圓山 重直	275 名
平 17. 4. 21～22	International Workshop on Measurement and Diagnosis of Heat Transfer and Fluid Flow Systems	圓山 重直	20 名
平 17. 7. 4～ 7	JSPS-NSF Japan-US Seminar on Nanoscale Transport Phenomena	小原 拓	60 名
平 17. 7. 20～21	International Workshop on Volume Graphics 2005	藤代 一成	100 名
平 17. 10. 26～27	Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration	小濱 泰昭	60 名
平 17. 11. 15～17	4th International Symposium on Beamed Energy Propulsion	佐宗 章弘	80 名
平 17. 11. 16～18	Second International Conference on Flow Dynamics	圓山 重直	563 名
平 17. 11. 16～18	The 3rd International Workshop on Complex Systems	徳山 道夫	121 名
平 17. 12. 8～ 9	Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information - IFS-JAXA Joint Symposium -	南部 健一	99 名

#### 4.1.2 国際会議等への参加

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
国外開催	71	83	48	42	52
国内開催	53	28	35	38	68
合計	124	111	83	80	120

#### 4.1.3 国際共同研究

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
件数	77	50	60	52	57

#### 4.2 国内交流

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
民間等との共同研究*1	13	17	22	21	24
受託研究*2	6	9	5	9	10
奨学寄付金*3	39	24	19	25	26
個別共同研究*4	88	42	41	41	92
合計	146	92	87	96	152

- \*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

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
<b>5.1 運営交付金</b>	2,680	3,247	2,868	1,826	1,812
5.1.1 人件費	789	626	854	526	642
5.1.2 運営費	1,891	2,621	2,014	1,300	1,170
<b>5.2 外部資金</b>	694	690	867	772	582
5.2.1 科学研究費	460	366	325	248	124
5.2.2 受託研究費	128	218	236	137	95
5.2.3 共同研究費	72	80	91	70	83
5.2.4 研究拠点形成費補助金 (21世紀COEプログラム)	-	-	114	172	174
5.2.5 科学技術振興調整費	-	-	51	43	-
5.2.6 重点研究国際協力事業費	-	-	5	10	10
5.2.7 科学技術試験研究委託費 (文部科学省リーディングプロジェクト)	-	-	-	20	27
5.2.8 産業技術研究助成事業費助成金	-	-	-	20	15
5.2.9 奨学寄付金	34	26	45	52	54

(単位：百万円)  
(間接経費除く)

## 5.2.1 科学研究費

	平成 13 年度		平成 14 年度		平成 15 年度		平成 16 年度		平成 17 年度	
	件数	金額								
COE 形成基礎研究費	1	300,000		-		-		-		-
特別推進研究 (COE)		-	1	250,000	1	219,700	1	140,000		-
基盤研究(S)	1	31,700	1	32,600	1	11,000	1	15,000	1	5,300
基盤研究(A)	3	31,500	2	13,700	1	7,800	1	14,600	2	31,800
基盤研究(B)	13	63,700	10	44,000	9	52,400	7	38,600	5	29,800
基盤研究(C)	5	7,900	7	9,600	7	8,800	7	10,136	3	4,200
萌芽的研究	2	2,100	2	2,600	5	8,500	4	6,500	5	6,600
奨励研究(A)	7	6,187		-		-		-		-
若手研究(A)		-		-		-		-	2	20,700
若手研究(B)		-	6	8,500	7	10,900	7	9,737	9	14,400
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	12	11,400
合 計	36	460,287	35	366,200	38	325,400	41	247,640	38	124,200

( 単位 : 千円 )  
( 間接経費除く )

## (1) 研究課題

(単位：千円)

研究種目	代表者	研究課題	平成 17 年度 交付金額	採択年度
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	5,300	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	7,700	平 15
	西山 秀哉	プラズマ流動システムのマルチスケール統合化による最適制御	24,100	平 17
基盤(B)	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	2,000	平 15
	井上 督	流体騒音発生機構の基盤的研究－複雑場への展開と制御法の開発－	3,900	平 16
	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	7,200	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	6,400	平 16
	小林 秀昭	高温・高圧・高濃度水蒸気雰囲気における乱流燃焼メカニズムの研究	10,300	平 17
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
	小原 拓	極限的液体潤滑の分子熱工学的研究	800	平 15
	佐藤 岳彦	生体適合プラズマ流の機能性ラジカル選択的輸送による滅菌機構	2,500	平 17
萌芽	寒川 誠二	サブ 10 nm 量子ドットの超解像近接場分光	1,300	平 16
	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	1,300	平 16
	丸田 薫	電場印加による吸着制御を利用した触媒反応の活性化	1,800	平 17
	吉岡 修哉	ナノバブルによる血中ドラッグデリバリーを利用する新しい癌治療技術の研究	1,100	平 17
	早瀬 敏幸	計測融合シミュレーションの理論的枠組みの構築	1,100	平 17
若手(A)	古川 剛	マイクロ・ホール型電気推進システム：実用に直結する新要素技術の開発とその最適統合	5,500	平 17
	石本 淳	極低温マイクロスラッシュ二相流を用いた超伝導冷却システムの開発	15,200	平 17

研究種目	代表者	研究課題	平成17年度 交付金額	採択年度
若手(B)	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	1,600	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	1,600	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方法の開発	700	平16
	伊賀 由佳	極低温キャビテーション流れの数値解析モデルの開発	2,300	平17
	白井 敦	毛細血管網における血球の変形・流動特性の微小管路を用いた実験的研究	1,700	平17
	徳増 崇	PEFC電極触媒表面での解離吸着現象に関する量子・分子動力的解析	1,800	平17
	畠山 望	翼型まわりの流れから発生する解離周波数騒音の数値的研究	1,700	平17
	米村 茂	プラズマ反応器内の活性フリーラジカル流動解析	1,100	平17
	大上 泰寛	高温・高圧におけるCO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O希釈層流予混合火炎の燃焼メカニズムの解明	1,900	平17
特別研究 員奨励費	椿 耕太郎	永久塩泉による海洋深層水の汲上げおよび海洋中での管内流に関する研究	900	平17
	遠藤 久	可視化電磁非破壊評価に関する研究	1,100	平17
	横森 剛	マイクロコンバスタ内の振動燃焼を利用した超小型圧電素子発電デバイスの開発	1,100	平17
	伊吹 竜太	熱電素子を用いた伝熱制御に関する研究	900	平17
	奥山 武志	環境適応型スマート人工肛門括約筋の開発	900	平17
	竹野 貴法	多機能ダイヤモンドライクナノコンポジット薄膜センサに関する研究	900	平17
	船本 健一	数値解析と超音波計測を融合した血流構造の解析	900	平17
	武木田秀人	多極磁場を有するプラズマ反応器の最適化に関する研究	900	平17
	櫻井 篤	大規模複雑系におけるふく射電熱現象に関する研究	900	平17
	丸山 洋平	DNAナノデバイス創製におけるバイオ・ナノ流動ダイナミクス	900	平17

研究種目	代表者	研究課題	平成 17 年度 交付金額	採択年度
	林 一夫	ポリシリコン薄膜の残留応力および機械的特性の 評価	900	平 17
	裘 進浩	高性能圧電単結晶材料と応用に関する研究	1,100	平 17
計			124,200	

(2) 採択率

	13 年度	14 年度	15 年度	16 年度	17 年度
申請件数	66	60	51	53	64
採択件数	35	29	31	28	27
採択率	53 %	48 %	61 %	53 %	42 %

特別研究員奨励費を除く

## 5.2.2 受託研究費

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
受託研究	(財)電力中央研究所	高木 敏行	Type-I V 損傷に対する電磁非破壊評価法の開発	23,543
受託研究	文部科学省研究振興局長	寒川 誠二	中性粒子ビームによる超高精度・極低損傷ナノ構造トップダウン加工に関する研究	24,546
受託研究	三菱重工業(株)	大平 勝秀	液体水素蒸発モデルの技術調査及び数値モデルの適用性検討	1,827
受託研究	(財)日本宇宙フォーラム	小林 秀昭	高圧環境下の液滴燃焼における対流速変動効果に関する研究	2,569
受託研究	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	伊藤 高敏	AEに基づく貯蓄層内の圧力と流体移動マッピング技術の開発	3,638
受託研究	三菱重工業(株)	大平 勝秀	スラッシュ窒素による各配管要素流動特性データ取得試験	25,217
受託研究	(独)科学技術振興機構	丸田 薫	熱源用セラミック・マイクロコンバスタの開発	1,820
受託研究	(独)科学技術振興機構	竹島由里子	超音波融合シミュレーションにおける位相解析を用いた血管形状の抽出	1,820
受託研究	東ソー・エフテック(株)	寒川 誠二	省エネルギーフロン代替物質合成技術開発	8,695
受託研究	(独)日本原子力研究開発機構	内一 哲哉	磁気測定による材劣化の予兆診断手法の確立	1,210
計				94,885

### 5.2.3 共同研究費

(単位：千円)

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
民間共同	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	1,500
民間共同	昭和電工(株)	寒川 誠二	F2ガスを用いた微細加工技術の研究	2,000
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	1,000
民間共同	リコー(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	3,000
民間共同	(独)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	2,147
民間共同	日本海洋掘削(株)	井小萩利明	レーザ掘削・フラクチャリングシステムの開発に関する「レーザ液体中照射実験研究」	36,750
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	175
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	沖電気工業(株)	寒川 誠二	半導体プラズマエッチングプロセスの実用化開発	1,500
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	3,600
民間共同	日本電気(株)	寒川 誠二	磁性薄膜のRIEの研究	2,727
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3)	2,732
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	3,500
民間共同	(株)本田技術研究所	徳増 崇	二輪燃料電池車用水素貯蔵合金タンクの研究開発	1,000
民間共同	(株)本田技術研究所	西山 秀哉	高機能空気プラズマトーチの研究	2,500
民間共同	(独)宇宙航空研究開発機構	井小萩利明	キャビテーションの熱力学的効果に関する研究	3,000
民間共同	(独)宇宙航空研究開発機構	大林 茂	CFDによる大気局所シミュレーションコードの開発	1,000

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
民間共同	ソニー(株)セミコンダクタソリューションズネットワークカンパニー	寒川 誠二	プラズマによる真空紫外光照射損傷メカニズム解明とその抑制	3,150
民間共同	トーヨーエイテック(株)	佐藤 岳彦	滅菌機構の解明	500
民間共同	三洋電機(株)部品デバイスグループ半導体カンパニー	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	500
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3)	4,556
民間共同	石川島播磨重工業(株)	丸田 薫	マイクロコンバスタの燃焼試験	909
民間共同	トーヨーエイテック(株)	佐藤 岳彦	細管内壁の滅菌システム開発	2,000
民間共同	トーヨーエイテック(株)	佐藤 岳彦	滅菌ガス生成に関する研究	2,000
計				82,746

### 5.2.4 研究拠点形成費（21世紀COEプログラム）

・文部科学省

（単位：千円）

事業名	代表者	プログラム名称	17年度 交付金額	採択年度
21世紀COE研究拠点形成事業	圓山 重直	流動ダイナミクス国際研究教育拠点	173,700	平成15年

### 5.2.6 重点研究国際協力事業費

・文部科学省

（単位：千円）

事業名	氏名	研究課題	17年度 交付金額	採択年度
重点研究国際協力事業	裘 進浩	生体・構造保全のための知的材料システム	9,690	平成15年

### 5.2.7 科学技術試験研究委託費

・文部科学省（日本学術振興会）

単位：千円

事業名	氏名	研究課題	17年度 交付金額	採択年度
科学技術試験研究委託事業	寒川 誠二	ナノテクノロジーを活用した新しい原理のデバイス開発	27,000	平成16年

### 5.2.8 産業技術研究助成事業費助成金

・経済産業省（NEDO 技術開発機構）

単位：千円

事業名	氏名	研究課題	17年度 交付金額	採択年度
NEDO 産業技術研究助成事業	内一 哲也	マルチスケール電磁アプローチによる省エネ型自動車用高機能鋳鉄の組織制御評価手法の開発	14,561	平成16年

### 5.2.9 奨学寄附金の受入

---

(株)アドテックプラズマテクノロジー	(財)東電記念科学技術研究所	バンドー化学(株)
ジオテクノス(株)	(財)機器研究会	R&Dセンター
住友金属工業(株)	太陽日酸(株)	横浜ゴム(株)タイヤ研究部
総合技術研究所	電子機材事業本部	トーカロ(株)
(株)ケーヒン	(財)発電設備技術検査協会	(株)荏原総合研究所
東京エレクトロン九州(株)	(株)ケーヒン栃木開発センター	日本素材(株)
(株)本田技術研究所	福山通運渋谷長寿健康財団	スパークリングフォトン(株)
三洋電機(株)研究開発本部フロンティアデバイス研究所		

---

計 54,300 千円



## 6. 受賞等

氏名	受賞名（機関・団体）	受賞対象の研究	受賞年月日
小島 英則	創意工夫功労者表彰 （文部科学大臣賞）	衝撃波実験装置の設計測定と 光学可視化法の改良	平 17. 4. 18
高橋 喜久雄	創意工夫功労者表彰 （文部科学大臣賞）	高真空角形衝撃波管製作に関 する真空封じ法の考案	平 17. 4. 18
寒川 誠二	2005 年慶應義塾大学理工学部 同窓生表彰	プラズマプロセス研究による 半導体デバイス開発への多大 なる貢献	平 17. 6. 18
高奈 秀匡	Best paper award 17th International Symposium on Plasma Chemistry, Toronto	Computational Simulation of Arc Melting System with Complex Interactions	平 17. 8. 9
太田 信	Young Investigator Award 6th International Symposium on Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology (21st Century COE Program), Sendai, Japan	Development of a Functional Vessel Biomodelling with Poly (vinyl alcohol) Hydrogel for In-vitro Simulation	平 17. 11. 21
新岡 嵩	日本エネルギー学会賞 （技術賞）	高温空気燃焼制御技術の 研究開発	平 18. 2. 13
高木 敏行	日本機械学会東北支部技術研 究賞	半鏡面に研磨した気相合成ダ イヤモンドを用いる低摩擦直 動軸受けの開発	平 18. 3. 14



## 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	
				助教授	孫 明宇	
	バイオロボティクス	教授	小林秀昭			
		教授	小濱泰昭	講師	加藤琢真	
教授		藤代一成				
教授		裘 進浩				
教授		高木敏行	助教授	内一哲哉		
教授		早瀬敏幸	講師	白井 敦		
			助教授	太田 信		
環境科学	環境科学	教授	林 一夫	助教授	伊藤高敏	
情報科学	システム情報科学	教授	大林 茂	助教授	石本 淳	
	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
	応用流体力学	小濱泰昭、西山秀哉
	熱科学・工学	徳山道夫、圓山重直、小林秀昭
	極限伝熱制御工学	圓山重直、丸田 薫
	電磁知能流体システム学	西山秀哉、佐藤岳彦
	混相流動システム学	井小萩利明
	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
	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
	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
	可視化情報学	藤代一成
	シミュレーション科学セミナー	小濱泰昭、加藤琢真、藤代一成
	スペーステクノロジーセミナー	小林秀昭、孫 明宇、徳増 崇
	知的メカノシステム創成学	裘 進浩
	知的メカノシステム評価学	高木敏行、内一哲哉
	知的メカノシステム解析学	早瀬敏幸、白井 敦、太田 信
	バイオメカニクスセミナー	早瀬敏幸、白井 敦
	知的メカノシステム工学セミナー	早瀬敏幸、高木敏行、裘 進浩、内一哲哉
	知能流体システム学特論	西山秀哉、圓山重直、井小萩利明、 井上 督
	ナノ流動学特論	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、大平勝秀、藤代一成
	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
	環境科学	地殻エネルギー環境学特論
地殻工学特論		林 一夫
情報科学	融合流体情報学	大林 茂
	流動システム情報学	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。

	13年	14年	15年	16年度	17年度
大学院前期課程	99	96	93	94	98
大学院後期課程	32	33	39	37	30
研究員および研究生	7	14	8	23	32
学振特別研究員*1	3	5	7	6	10
合計	141	148	147	160	170

\*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)
<b>工学研究科 機械システムデザイン専攻</b>		
高圧 CO <sub>2</sub> 雰囲気中における O <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> 対向流拡散火炎の消炎挙動に関する研究	阿部 一幾	圓山 重直
熱電素子を用いた柔軟性クライオプローブの伝熱制御に関する研究	中川 和人	圓山 重直
パルス放電による空気プラズマ流の高機能化に関する基礎研究	釣 健士	西山 秀哉
三次元有限長円柱後流の数値的解析	今村 和生	井上 督
一様流中の並列二角柱から発生する音波	岩上わかかな	井上 督
高速液滴衝突および気泡崩壊による固体内応力波伝播挙動の連成解析	芝田 篤史	井小萩利明
三次元気液界面流れの数値解析手法	西島 良二	井小萩利明
キャビテーション二段翼列の流動特性と不安定現象の抑制に関する数値解析	平沼 誠	井小萩利明
<b>工学研究科 メカナニクス専攻</b>		
外部磁場下での擬2次元磁性コロイド分散系における相転移現象のブラウン動力学シミュレーションによる研究	早坂 良	徳山 道夫
熱対流不安定点近傍における内・外部雑音の影響の理論的研究	日高 邦昌	徳山 道夫
直流マグネトロン放電におけるアーク発生に関する研究	阿部 裕之	南部 健一
マイクロ放電の粒子モデルシミュレーション	織田 達広	南部 健一
プロセスプラズマの構造に及ぼすクーロン衝突と非一様背景気体の影響	古林 敬顕	南部 健一
神経繊維におけるイオン濃度変化と活動電位の伝導に関する研究	浅野 哲理	徳山 道夫
オンウエハモニタリングを用いたプラズマプロセス紫外光照射損傷の予測と制御に関する研究	加藤 裕司	寒川 誠二
中性粒子ビームによる高精度ゲート絶縁膜形成プロセスに関する研究	田口 智啓	寒川 誠二
中性粒子ビームによるダメージフリー超高精度微細加工技術に関する研究	野田 周一	寒川 誠二
固液界面の熱エネルギー伝搬特性に関する分子熱工学的研究	石田 健児	小原 拓

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
<b>工学研究科 バイオロボティクス専攻</b>		
ハイブリッド風洞によるカルマン渦の実時間解析	柴田 光	早瀬 敏幸
矩形流路における好中球の流動特性に関する数値解析	増田 直	早瀬 敏幸
超音波計測融合血流シミュレーション装置の開発	山縣 貴幸	早瀬 敏幸
大動脈内血流のモデル実験による超音波計測融合シミュレーションの検証	劉 磊	早瀬 敏幸
マルチスケール電磁アプローチによる磁性構造材の材料評価	野崎 俊彦	高木 敏行
形状記憶合金を用いた人工食道の蠕動運動機構の提案	山口 満義	高木 敏行
ニューラルネットワーク同定法を用いたアクティブ遮音制御に関する研究	松田 和也	裘 進浩
<b>工学研究科 航空宇宙工学専攻</b>		
レーザー駆動管内加速装置におけるインパルス発生メカニズムに関する研究	大谷 俊朗	佐宗 章弘 (澤田 恵介)
ソニックブーム軽減を目的とした超音速自由飛行実験	大芝 慎	佐宗 章弘 (中橋 和博)
高圧下の乱流予混合火炎における希釈ガス効果に関する研究	金子 秀明	小林 秀昭
エタノールのオートサーマル燃料改質に関する研究	川瀬 雅大	小林 秀昭
液滴燃焼における空気流速変動の影響に関する研究	櫻井 悟	小林 秀昭
地面効果翼の音によるはく離制御に関する研究	下野 宏美	小濱 泰昭
乱流境界層の壁面噴出しによる摩擦特性の変化に関する研究	得山 昌弘	小濱 泰昭
エアロトレインの動特性解析と浮上安定性向上に関する研究	西出 憲司	小濱 泰昭
地面効果翼の非定常特性に関する研究	松崎 隆久	小濱 泰昭
過冷却液体窒素のノズル出口部キャビテーション流れに関する実験的研究	井出 聡	大平 勝秀
白金表面における水素分子の解離吸着現象に関する分子動力学的解析	原 香菜子	大平 勝秀
水中を高速で移動する物体に関する実験的研究	菊池 崇将	井小萩利明
極低温環境下における高速飛行体衝突現象に関する実験的研究	沼田 大樹	井小萩利明
<b>環境科学研究科 環境科学専攻</b>		
CO <sub>2</sub> 地中固定のための現位置反応法による人工バリアー形成に関する研究	川村 典久	
HDR 貯留層内の圧力と流動構造の評価に関する研究	千葉 岳	
ボアホール変形に基づく応力計測法の実フィールドへの適用	五十嵐 哲	
能動的地熱抽出のための三次元非軸対称き裂震動に関する研究	小野寺真也	
<b>情報科学研究科 システム情報科学専攻</b>		
複葉サイレント超音速旅客機の主翼設計	米澤 誠仁	
クリギングモデルを用いた航空機主翼の多分野融合最適設計	熊野 孝保	
低エミッション型ディーゼルエンジン燃焼室形状の多目的最適化	峯村 洋一	
サイレント超音速旅客機実現へ向けた二枚翼型の衝撃波干渉解析	山下 博	

### 7.3.2 博士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教員)
<b>工学研究科 機械知能工学専攻</b>		
Numerical Analysis of Gas-Liquid Two-Phase Flow Phenomena in Air-Water-Vapor Systems (空気・水・蒸気系の気液二相流動現象の数値解析)	齊藤 由典	井小萩利明
フルオロカーボンプラズマによるシリコン酸化膜エッチング表面反応解析に関する研究	石川 健治	寒川 誠二
プラズマ固体相互作用における欠陥生成メカニズムと素子への影響に関する研究	石川 寧	寒川 誠二
海洋緑化のための永久塩泉に関する研究	椿 耕太郎	圓山 重直
<b>工学研究科 機械電子工学専攻</b>		
粒子モデルによる低温磁化プラズマの研究	武木田秀人	南部 健一
<b>工学研究科 バイオロボティクス専攻</b>		
生体軟組織の熱・力学特性を考慮した形状記憶合金人工括約筋の機能性評価に関する研究	奥山 武志	高木 敏行
<b>工学研究科 航空宇宙工学専攻</b>		
超音速流における PTV 計測を用いた水素噴流燃焼の研究 Numerical Study of Body-Vortex Interaction Noise and Its Control (渦と物体の干渉により発生する空力音とその制御に関する数値的研究)	中村 寿 森 正明	小林 秀昭 井上 督
エアロトレインの総合空力性能の向上に関する研究 (Improvement of Overall Aerodynamic Performance of the Aero-Train)	石塚 智之	小濱 泰昭

## 7.4 学部担当授業一覧

(学 科)	(科 目)	(担 当 教 員)
全学共通	情報基礎 A	加藤琢真
	物理学 C (熱力学)	丸田 薫
基礎ゼミ	燃料電池と宇宙開発を支える 水素エネルギー	大平勝秀
	騒音と静粛技術	裘 進浩
工学部共通	数学物理学演習 II	米村 茂
	情報処理演習	遠藤 明
機械・知能系	数学 II	大林 茂
	力学	内一哲哉
	流体力学 I	井小萩利明
	流体力学 II	西山秀哉、佐藤岳彦、石本 淳
	熱力学	圓山重直、大平勝秀、丸田 薫 徳増 崇
	材料力学 I	伊藤高敏
	材料力学 II	伊藤高敏
	電磁気学 I	高木敏行、内一哲哉
	電磁気学 II	高木敏行
	伝熱学 I	小原 拓
	制御工学 II	早瀬敏幸
	システムダイナミクス I	裘 進浩
	弾性力学	林 一夫
	気体熱力学	南部健一、米村 茂
	燃焼工学	小林秀昭
	航空機器学	小濱泰昭
	コンピュータ実習	藤代一成
	電子デバイス	寒川誠二
	機械・知能研修 I	全教官
	機械・知能研修 II	全教官
	卒業研究	全教官

## 7.5 社会教育

平成 17 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。

- ・ 「文部科学省スーパーサイエンスハイスクール（SSH）講義」  
平成 17 年 5 月 16 日（月）  
場 所：群馬県立高崎高等学校  
参加者：高 1 サイエンスクラス（80 人）
- ・ 「ペットボトルロケット出前教室」  
平成 17 年 7 月 20 日（水）  
場 所：宮城県利府町立青山小学校  
参加者：245 人（6 年生と保護者）
- ・ 「ペットボトルロケット出前工作授業」  
平成 17 年 10 月 19 日（水）  
場 所：仙台市立長命ヶ丘小学校  
参加者：54 人（小学 6 年生）
- ・ 出前授業「脳の血の流れを再現しよう」  
平成 17 年 12 月 15 日（木）  
場 所：仙台市立川前小学校  
参加者：67 人（6 年生）
- ・ 出前授業「脳の血の流れを再現しよう」  
平成 17 年 12 月 19 日（月）  
場 所：仙台市立松森小学校  
参加人数：約 70 名（5, 6 年生）
- ・ 開放講座  
「流れを科学する（空気・水の流れ、血液の流れ、原子・分子の流れ、熱の流れ、コンピュータで見る流れ）」  
名称：みやぎ県民大学  
（主催：宮城県教育委員会、運営：みやぎヒューマンライフの会）  
平成 17 年 9 月 1 日～29 日まで毎週木曜  
参加人数：約 50 名



# 参 考 資 料

(平成 17 年度)



## A. 国内学術活動

### A.1 学会活動(各種委員等)への参加状況

#### 極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

##### 極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

学会名：日本燃焼学会

参加した委員会等の名称と役割：理事

期間(年)：2000.1～

学会名：日本機械学会東北支部

参加した委員会等の名称と役割：商議員

期間(年)：2003.4～

学会名：日本機械学会東北支部

参加した委員会等の名称と役割：幹事

期間(年)：2005.4～

学会名：日本機械学会熱工学部門

参加した委員会等の名称と役割：運営委員

期間(年)：2005.4～

学会名：日本機械学会表彰部会

参加した委員会等の名称と役割：委員

期間(年)：2005.4～

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

圓山 重直

学会名：日本伝熱学会

参加した委員会等の名称と役割：理事

期間(年)：2002.6～2005.5

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 A-J 合同講演会委員会 委員

期間(年)：2002.4～2006.3

学会名：日本伝熱学会

参加した委員会等の名称と役割：理事

期間(年)：2002.6～2006.5

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：評議員

期間(年)：2005.4～2007.3

**丸田 薫**

学会名：日本航空宇宙学会  
参加した委員会等の名称と役割：北部支部幹事  
期間（年）：1997.4 ～ 2006.2

学会名：日本伝熱学会  
参加した委員会等の名称と役割：評議員  
期間（年）：2003.5 ～ 2006.6

**小宮 敦樹**

学会名：日本伝熱学会  
参加した委員会等の名称と役割：学生委員  
期間（年）：2004.4 ～

学会名：日本航空宇宙学会  
参加した委員会等の名称と役割：北部支部幹事  
期間（年）：2005.3 ～

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

**大平 勝秀**

学会名：日本機械学会  
参加した委員会等の名称と役割：宇宙工学部門 運営委員 代議員  
期間（年）：2004.4 ～ 2007.3

学会名：低温工学協会  
参加した委員会等の名称と役割：東北・北海道支部 委員  
期間（年）：2005.4 ～ 2007.3

**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  
期間（年）：2004.4 ～ 2006.3

学会名：日本航空宇宙学会  
参加した委員会等の名称と役割：北部支部幹事  
期間（年）：2002.4 ～ 2007.3

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

**林 一夫**

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）：2004.4 ～ 2006.3

学会名：日本地熱学会  
参加した委員会等の名称と役割：評議員  
期間（年）：2005.4 ～ 2006.10

### **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：編集委員

期間（年）：1996.10 ～ 2006.10

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）：2004.12 ～ 2005.11

## **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

参加した委員会等の名称と役割：論文集編集委員

期間（年）：2004.5 ～ 2006.4

学会名：日本混相流学会

参加した委員会等の名称と役割：東北地区代表

期間（年）：2004.6 ～ 2007.7

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：流体工学部門技術委員会学術表彰部会委員

期間（年）：2005.4 ～ 2006.3

学会名：日本フルードパワーシステム学会

名称と役割：機能性流体を用いたスマートフルードパワーシステムに関する研究委員会委員

期間（年）：2002 ～ 2006

#### **佐藤 岳彦**

学会名：日本溶射協会

参加した委員会等の名称と役割：編集委員会査読委員

期間（年）：2003.4 ～ 2006.3

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：日本機械学会誌トピックス委員

期間（年）：2005.4 ～ 2006.3

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：論文集編集委員会校閲委員

期間（年）：2005.4 ～ 2006.3

### **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）：2004.4 ～ 2006.3

学会名：日本機械学会  
参加した委員会等の名称と役割：機力部門出版委員長  
期間（年）：2005.4～2006.3

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

##### 高木 敏行

学会名：日本機械学会  
参加した委員会等の名称と役割：東北支部商議委員会  
期間（年）：1999.4～

学会名：日本計算工学会  
参加した委員会等の名称と役割：評議員  
期間（年）：1999.4～2005

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）：1995.4～2005

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）：2003～2005

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）：2003～2005

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）：2004～2005

学会名：日本応用数学会  
参加した委員会等の名称と役割：評議員  
期間（年）：2004～2006

学会名：金属ガラス・イノベーションフォーラム  
参加した委員会等の名称と役割：理事  
期間（年）：2005～

##### 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）：1998～2005

## 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 編集委員会 幹事

期間 (年) : 2005.4 ~ 2006.3

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：論文集編集委員会 校閲委員

期間 (年) : 2005.4 ~ 2006.3

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

小原 拓

学会名：日本熱物性学会

参加した委員会等の名称と役割：評議員

期間 (年) : 2003.11 ~ 2005.10

学会名：Journal of Thermal Science and Technology 編集委員会

参加した委員会等の名称と役割：Editor

期間 (年) : 2005.10 ~

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) : 2002.5 ~ 2005.4

学会名：Thermal Science and Engineering 編集委員会

参加した委員会等の名称と役割：委員

期間 (年) : 2005.10 ~

学会名：日本機械学会熱工学部門学会賞委員会

参加した委員会等の名称と役割：幹事

期間 (年) : 2005.4 ~ 2006.3

学会名：日本伝熱学会表彰選考委員会

参加した委員会等の名称と役割：委員

期間 (年) : 2005.4 ~ 2006.3

## 複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

井小萩 利明

学会名：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  $\alpha$  4 編編集小委員会委員

期間 (年) : 2000.4 ~ 2006.3

学会名：日本機械学会  
参加した委員会等の名称と役割：流体工学部門第 83 期技術委員会委員長  
期間（年）：2005.4 ～2006.3

学会名：ターボ機械協会  
参加した委員会等の名称と役割：水力機械委員会  
期間（年）：2002 ～ 2006.3

学会名：ターボ機械協会  
参加した委員会等の名称と役割：副会長  
期間（年）：2004.5 ～ 2005.5

学会名：ターボ機械協会  
参加した委員会等の名称と役割：ターボ機械協会賞論文賞選考委員会委員長  
期間（年）：2006.2 ～ 2006.4

#### 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：代議員  
期間（年）：2004.5 ～ 2006.3

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

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

##### 大林 茂

学会名：日本機械学会  
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）：2003.9 ～ 2007.3

学会名：日本航空宇宙学会  
参加した委員会等の名称と役割：第37期空気力学部門委員会 委員  
期間（年）：2005.4 ～ 2006.2

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 部門英文ジャーナル編集委員会委員  
期間（年）：2005.4 ～ 2006.3

学会名：日本機械学会  
参加した委員会等の名称と役割：計算力学部門 最適設計技術委員会 委員  
期間（年）：2005.4 ～ 2006.3

学会名：日本機械学会  
参加した委員会等の名称と役割：JSME International Journal編集委員会 編集委員  
期間（年）：2005.4 ～ 2006.3

学会名：日本機械学会  
参加した委員会等の名称と役割：日本流体力学会 理事  
期間（年）：2005.4 ～ 2006.3

学会名：日本機械学会  
参加した委員会等の名称と役割：Journal of Fluid Science and Technology編集委員会 編集委員  
期間（年）：2005.9 ～ 2006.3

学会名：宇宙航空研究開発機構  
参加した委員会等の名称と役割：宇宙航空研究開発における計算科学の基盤研究に関する委員会 委員  
期間（年）：2005.10 ～ 2006.3

学会名：日本航空宇宙学会空力部門サイレント超音速旅客機研究会  
参加した委員会等の名称と役割：主査  
期間（年）：2005.10 ～ 2006.3

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

石本 淳

学会名：日本混相流学会  
参加した委員会等の名称と役割：評議員  
期間（年）：2004.4 ～ 2006.3

学会名：日本機械学会  
参加した委員会等の名称と役割：広報委員  
期間（年）：2005.4 ～

#### 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）：1992.4 ～

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）：1997.4 ～

#### 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）：2004.6 ～ 2006.3

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

加藤 琢真

学会名：日本航空宇宙学会

参加した委員会等の名称と役割：北部支部幹事

期間（年）：2004.4 ～

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

白井 敦

学会名：計測自動制御学会

参加した委員会等の名称と役割：東北支部 運営専門委員会 委員

期間（年）：2005.1 ～ 2005.12

学会名：計測自動制御学会

参加した委員会等の名称と役割：東北支部 庶務幹事

期間（年）：2006.1 ～ 2006.12

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

寒川 誠二

学会名：応用物理学会

参加した委員会等の名称と役割：代議員

期間（年）：2001.4 ～ 2006.3

学会名：日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割：商議員

期間（年）：2002 ～

学会名：応用物理学会

参加した委員会等の名称と役割：シリコンテクノロジー分科会・庶務幹事

期間（年）：2003.4 ～ 2006.3

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）：2004.4 ～ 2006.3

## 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 熱力学テキスト

期間（年）：2000 ～

委員数：8

名称：日本機械学会

学会名：JSMEテキストシリーズ出版分科会 伝熱工学テキスト

期間（年）：2003 ～

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 ～ 2006

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

名称：非破壊検査技術研究・調査分析会

学会名：日本保全学会

期間（年）：2005 ～ 2006

委員数：30

#### 内一 哲哉

名称：鋳造品の非破壊材料評価技術研究部会

学会名：日本鋳造工学会

期間（年）：2004 ～ 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 ～ 2006.3

委員数：19

## 流体融合研究センター

### (Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

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

大林 茂

名称：流体と構造の複合問題研究会

学会名：日本機械学会

期間（年）：2001 ～ 2006

委員数：25

名称：サイレント超音速旅客機研究会

学会名：日本航空宇宙学会

期間（年）：2005 ～ 2006

委員数：20

#### 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 ～ 2006

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：2

### A.3 学術雑誌の編集への参加状況 (国内のみ。ただし校閲委員は除く)

#### 極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

雑誌の種別：英文

雑誌名：Journal of Thermal Science and Technology

役割：エディター

期間（年）：2005 ～

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

丸田 薫

雑誌の種別：英文

雑誌名：JSME International Journal

役割：編集委員

期間（年）：2005 ～ 2006

#### 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 ～ 2006

内一 哲哉

雑誌の種別：和文

雑誌名：日本保全学会誌

役割：編集委員会委員

期間（年）：2003 ～ 2006

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

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

小原 拓

雑誌の種別：英文

雑誌名：Journal of Thermal Science and Technology

役割：エディター

期間（年）：2005 ～

## 流体融合研究センター

### (Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

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

大林 茂

雑誌の種別：英文

雑誌名：JSME International Journal

役割：編集委員

期間（年）：2005 ～ 2006

#### 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：編集理事

期間（年）：2003.6 ～ 2005.6

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

小濱 泰昭

雑誌の種別：英文

雑誌名：JSME International Journal

役割：エディター

期間（年）：1998 ～

#### 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）

#### 極限反応流研究分野（Reacting Flow Laboratory）

**小林 秀昭**

省庁・機関名：宇宙航空研究開発機構（JAXA）

参加した委員会等の名称と役割：宇宙環境利用科学委員会研究班ワーキンググループ代表

期間（年月）：2005.7 ～ 2006.3

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

**圓山 重直**

省庁・機関名：文部科学省科学技術動向研究センター

参加した委員会等の名称と役割：専門調査員

期間（年月）：2004 ～ 2006

**丸田 薫**

省庁・機関名：住友大阪セメント・NEDO

（NEDO 事業：バイオマスの高効率セメント燃料化技術の研究開発）

参加した委員会等の名称と役割：高効率セメント燃料化技術推進委員会

期間（年月）：2005.9 ～ 2008.3

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

**伊藤 高敏**

省庁・機関名：海洋研究開発機構

参加した委員会等の名称と役割：JDESC 技術開発推進部会 委員

期間（年月）：2005.9 ～

### 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 ～ 2007.3

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

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

### 大林 茂

省庁・機関名：独立行政法人 宇宙航空研究開発機構  
参加した委員会等の名称と役割：飛行実証委員会 委員  
期間（年月）：2004.4 ～ 2005.5

省庁・機関名：文部科学省  
参加した委員会等の名称と役割：航空科学技術委員会 委員  
期間（年月）：2006.1.11 ～ 2007.1.31

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

### 小濱 泰昭

省庁・機関名：NPO 環境親和学研究所  
参加した委員会等の名称と役割：理事長  
期間（年月）：2005.3 ～

### 加藤 琢真

省庁・機関名：NPO 環境親和学研究所  
参加した委員会等の名称と役割：理事  
期間（年月）：2005.3 ～

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

### 寒川 誠二

省庁・機関名：文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター  
参加した委員会等の名称と役割：専門調査員  
期間（年月）：2005.6.16 ～ 2006.3.31

省庁・機関名：文部科学省研究振興局  
参加した委員会等の名称と役割：科学技術・学術審議会専門委員  
期間（年月）：2006.2.1 ～ 2007.1.31

## 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) : 2005. 11. 25

演題 : 高圧環境下の燃焼現象

講演先 : 日本機械学会 RC217 研究分科会

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

圓山 重直

講演日 (年月日) : 2005. 4. 7

演題 : 流動ダイナミクス国際研究教育拠点

講演先 : 日本機械学会「21世紀COEプログラムに見られる機械工学関連技術の新展開へのチャレンジ」  
シンポジウム・パネル討論

講演日 (年月日) : 2005. 6. 29

演題 : 伝熱のスケール効果とナノテクノロジー

講演先 : 日本大学大学院工学研究科

講演日 (年月日) : 2005. 9. 27

演題 : In-Situ Measurement of Small Diffusion Field Using Phase-Shifting Interferometer

講演先 : The 5th Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, Daydream Island,  
Australia

講演日 (年月日) : 2005. 11. 14

演題 : ナノテクノロジーと流動のスケール効果

講演先 : 一関工業専門学校

小宮 敦樹

講演日 (年月日) : 2005. 5. 16

演題 : 無重量状態と宇宙の利用 -無重量という極限環境-無重量状態と宇宙の利用

講演先 : 群馬県立高崎高等学校

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

大平 勝秀

講演日 (年月日) : 2005. 5. 18

演題 : スラッシュ水素用密度計、流量計の開発について

講演先 : 日本混相流学会東北混相流研究会

講演日 (年月日) : 2006. 1. 13

演題 : スラッシュ水素技術の現状と応用について

講演先 : 低温工学協会関西支部「液体水素利用技術研究会」/第7回冷凍部会

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

### 伊藤 高敏

講演日 (年月日) : 2005. 7. 6

演題 : 水圧破砕法の現状 : 最大応力計測問題とその打開策

講演先 : 地盤工学研究会発表会 DS-15 21世紀における初期地圧測定技術の課題と挑戦

## 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) : 2005. 7. 26

演題 : ナノプロセスから電磁エネルギー機器までのプラズマ流動シミュレーション

講演先 : プラズマプロセスシミュレーション研究会

講演日 (年月日) : 2005. 9. 27

演題 : プラズマ流動システムのモデリングと最適化、微粒子プロセスから電磁エネルギー機器まで

講演先 : 東京工業大学大学院総合理工学研究科

講演日 (年月日) : 2005. 10. 14

演題 : MR 流体の機能性と流動システムの評価

講演先 : 機能性流体を用いたスマートフルードパワーシステムに関する研究委員会公開研究会

講演日 (年月日) : 2005. 10. 29

演題 : 機能性流体の先端融合技術

講演先 : 日本機械学会流体工学部門

講演日 (年月日) : 2006. 3. 15

演題 : マクロスケールのプラズマジェット ; 計算の立場から

— ナノ・マイクロスケール粒子を含んだプラズマ流 —

講演先 : 科研費特定領域研究(1)プラズマを用いたマイクロ反応場の創成とその応用に関する

公開シンポジウム「マイクロプラズマジェットの原理・応用とその可能性」

### 佐藤 岳彦

講演日 (年月日) : 2005. 5. 16

演題 : 大気圧低温プラズマ流による室内環境浄化—微量化学物質の分解と滅菌—

講演先 : 日本機械学会 機能性流体工学の先端融合化に関する研究分科会

### 高奈 秀匡

講演日 (年月日) : 2005. 11. 2

演題 : 固液共存層を考慮した統合モデルによるアーク溶融システムの最適化

講演先 : 日本鉄鋼協会 高温プロセス部会

講演日 (年月日) : 2005. 11. 30

演題 : アーク溶接へのイオウ成分の影響

講演先 : 放電学会 年次大会

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

太田 信

講演日 (年月日) : 2005. 5. 17

演題: 脳動脈瘤を再現する、血流を測定する、治療計画を立てる

講演先: 東北大学バイオナノテクノロジー基盤未来医工学

21COE プログラム 平成 17 年度 第 1 回医工共同開催講義

講演日 (年月日) : 2005. 7. 26

演題: 医療における工学の関わり～脳動脈瘤の血管内治療を例に～

講演先: 宮城県脳ドック研究会

講演日 (年月日) : 2005. 7. 31

演題: 血管モデルと血流ダイナミクス

講演先: IVR(Interventional Radiology)夏期セミナー

講演日 (年月日) : 2005. 9. 8

演題: 脳動脈瘤を再現する・血流を調べる・治療計画を立てる

講演先: みやぎ県民大学

講演日 (年月日) : 2006. 2. 23

演題: ファンクショナルバイオモデリングと生体材料の機械的特性

講演先: 日本機械学会バイオエンジニアリング部門 制御と情報-生体への応用研究会

流体融合研究センターセミナー

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

高木 敏行

講演日 (年月日) : 2006. 2. 28

演題: 鏡面ダイヤモンドによる新しい滑りの創出

講演先: 化学工学会東北支部プロセス設計専門技術委員会講演会

講演日 (年月日) : 2006. 3. 3

演題: 気相合成ダイヤモンドによる新しい滑りの創出および渦電流を用いた鋳鉄の評価法

講演先: 鉄道総合技術研究所

内一 哲哉

講演日 (年月日) : 2005. 10. 28

演題: 渦電流による非破壊硬さ測定

講演先: 日本鋳造工学会技術講習会

## 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

講演日 (年月日) : 2005. 9. 15

演題: 粒子モデルによる流れとプラズマの解析

講演先: 流体力学講演会 (航空宇宙学会)

講演日 (年月日) : 2005. 10. 10

演題: 果てなき海へ漕ぎ出でて

講演先: 慶応大学

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

小原 拓

講演日 (年月日) : 2005. 6. 11

演題: 固液界面における熱流体现象の分子熱工学的研究

講演先: 日本機械学会北海道支部・北海道大学

講演日 (年月日) : 2005. 12. 19

演題: 液体中のマイクロ/ナノスケール熱・物質輸送に関する最近の話題

講演先: 日本機械学会 RC212 マイクロ・ナノフルイディクス調査研究分科会

## 流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

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

石本 淳

講演日 (年月日) : 2005. 5. 16

演題: 導電性磁性流体キャビテーション流を用いた二相 MHD 発電システムに関する数値予測

講演先: 上智大学

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

早瀬 敏幸

講演日 (年月日) : 2005. 9. 25

演題: 計測とシミュレーションの融合による流れの実現象の再現

講演先: 日本応用数理学会 2005 年度年会 総合講演

講演日 (年月日) : 2005. 10. 18

演題: 血球摩擦特性の計測と数値シミュレーションの融合による毛細血管内血流の解明

講演先: 日本混相流学会第 9 回オーガナイズド混相流フォーラム

講演日 (年月日) : 2006. 3. 8

演題: 計測と計算の融合による流れの実現象のリアルタイム再現技術

講演先: JSAE シンポジウム CFD の品質向上にむけて 基調講演

### 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) : 2005. 7. 8

演題: 新しいビームを用いたトップダウン加工ー究極のトップダウン加工を目指してー

講演先: 立命館大学 COE 推進機構/人電気学会 ナノテクシンポジウム

講演日 (年月日) : 2005. 10. 20

演題: プラズマエッチングの最前線とナノ加工

講演先: 第 22 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム

講演日 (年月日) : 2005. 12. 19

演題: 中性粒子ビームを用いた究極のトップダウン加工

講演先: 応用物理学会九州支部特別講演会

講演日（年月日）：2006. 3. 22

演題：中性粒子ビームを用いた究極のトップダウン加工

講演先：応用物理学会春季講演会・分科会総合講演招待講演

講演日（年月日）：2006. 3. 23

演題：究極のトップダウン加工によるバイオテクノロジーとナノテクノロジーの融合

講演先：応用物理学会春季講演会・シンポジウム

## B. 国際学術活動

### B.1 国際会議等の主催

#### 極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

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

###### 圓山 重直

会議の名称：Sixth World Conference on Experimental Heat Transfer, Fluid Dynamics and Thermodynamics

期間（年月日）：2005. 4. 17 ～ 2005. 4. 21

参加人数：275

会議場：ホテル松島大観荘

主催団体：Assembly of World Conferences on Experimental Heat Transfer

会議の概要：4年に一度開催される実験熱流体の国際的な会議。熱物質移動から流体力学に至るまでの広範囲な実験的研究を中心に、ポスターセッション形式で成果発表・議論が行われた。また世界的に著名な6名のkeynote speaker を招待し講演をおこなってもらった。

会議の名称：International Workshop on Measurement and Diagnosis of Heat Transfer and Fluid Flow Systems

期間（年月日）：2005. 4. 21 ～ 2005. 4. 22

参加人数：20

会議場：東北大学流体科学研究所

主催団体：東北大学21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議の概要：伝熱工学・流体システムにおける高精度計測に焦点をおいた国際ワークショップ。実験的研究における世界的権威が一同に会し、最先端の計測技術について議論を行った。

会議の名称：Second International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2005. 11. 16 ～ 2005. 11. 18

参加人数：563

会議場：仙台国際センター

主催団体：東北大学21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議の概要：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2回国際会議。本会議では実行委員長を務めた。

#### 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：Second International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2005. 11. 16 ～ 2005. 11. 18

会議場：仙台国際センター

主催団体：東北大学21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議の概要：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2回国際会議。本会議では実行委員長を務めた。

## 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

会議の名称 : Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -

期間 (年月日) : 2005.12.8 ~ 2005.12.9

参加人数 : 99

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 : 第五回AFIはJAXA (宇宙航空研究開発機構) との共催で、Aerospace Science/ Rarefied Gas/PlasmaとBiofluid Science/ Engineeringを特別セッションとして取り上げた。  
国内外から100人近い参加者が集まり、好評を得た。

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

小原 拓

会議の名称 : JSPS-NSF Japan-US Seminar on Nanoscale Transport Phenomena

期間 (年月日) : 2005.7.4 ~ 2005.7.7

参加人数 : 60

会議場 : ホテル松島大観荘

主催団体 : 日本学術振興会・アメリカNSF

会議の概要 : マイクロ/ナノスケール伝熱現象・輸送現象に関して3年に1回開催されている日米セミナーを開催し、日米各30人の少数精鋭で円卓会議形式の集中討論を行った。

## 複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

徳山 道夫

会議の名称 : The 3rd International Workshop on Complex Systems

期間 (年月日) : 2005.11.16 ~ 2005.11.18

参加人数 : 121

会議場 : 仙台国際センター

主催団体 : 東北大学21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議の概要 : 2005年11月16日から18日までの3日間、仙台市国際センターにおいて、21世紀COE主催の国際会議「流動ダイナミクス」の1セッションとして第三回国際ワークショップ「複雑系」を同時に開催した。参加総数は121名で、国外からは14カ国から34人の参加があった。

主なテーマは、ガラス転移、複雑流体、高分子であり、海外および国内から著名な研究者をお招きし、招待講演13件、口頭発表27件およびポスター発表61件の盛大な国際会議となった。プロシーディングスは American Institute of Physics より2006年5月出版された。

## 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

会議の名称：4th International Symposium on Beamed Energy Propulsion

期間（年月日）：2005.11.15 ～ 2005.11.17

参加人数：80

会議場：奈良県新公会堂

主催団体：第4回国際ビームエネルギー推進シンポジウム実行委員会

（総括議長 矢部孝（東工大）、共同議長 内田成明（東工大）、佐宗章弘（東北大、当時）

会議の概要： レーザー、マイクロ波、粒子ビームなど志向性を持つ遠隔エネルギー供給により、深宇宙から生物の体内まで、様々な空間における高効率、高機能の推進を実現し、先端的なエネルギー循環形態の確立をも視野に入れた基礎および応用について研究成果が発表され、議論がなされた。

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

藤代 一成

会議の名称：International Workshop on Volume Graphics 2005

期間（年月日）：2005.7.20 ～ 2005.7.21

参加人数：100

会議場：State University of New York at Stony Brook

主催団体：Eurographics and IEEE/CS/VGTC

会議の概要： ボリュームデータの生成、加工、表示に関する技術であるボリュームグラフィックスに関する2年に一度の国際ワークショップである。この年で4回目を迎えた。藤代は2003年（東京）に続いて共同プログラム委員長を務めた。

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

小濱 泰昭

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

期間（年月日）：2005.10.26 ～ 2005.10.27

参加人数：60

会議場：ホテル日向

主催団体：東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

会議の概要： TFI-2005は、「強干渉流における融合研究」というテーマの元に、AFI-2005とは独立して宮崎県日向市で開催された。特別講演3件、ポスターセッション18件、および今後の研究方針を協議するフリーディスカッションが行われた。また、日向灘研究施設の見学会が行われた。

## B.2 海外からの各種委員の依頼状況

(編集、校閲を除く)

### 極限流研究研究部門 (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 Thermodynamics

国名：国際組織 (事務局イタリア)

期間 (年月日) : 2005.4.17

依頼事項：General Member

#### 丸田 薫

依頼機関：The Combustion Institute

国名：国際組織 (事務局米国)

期間 (年月日) : 2005 ~ 2006

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

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

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

#### 高木 敏行

依頼機関：Korean Nuclear Society

国名：韓国

期間 (年月日) : 2003 ~ 2006

依頼事項：Advisory Committee for the Journal of KNS

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

#### 寒川 誠二

依頼機関：American Vacuum Society

国名：アメリカ

期間 (年月日) : 2005.4.1

依頼事項：Executive Committee

依頼機関：Joseph FOURIER大学

国名：フランス

期間 (年月日) : 2005.9.1

依頼事項：訪問教授

依頼機関：米国真空学会

国名：アメリカ

期間 (年月日) : 2006.3

依頼事項：プログラム委員

## B.3 国際会議への参加

### 国際会議の組織委員会等への参加状況

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

### 極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

#### 極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

小林 秀昭

国際会議等の名称 : 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

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

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) : 2004.5.1 ~ 2005.6.29

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 : Second 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) : 2005.11.16 ~ 2005.11.18

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 ~ 2005.11.18

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

主催団体 : The Combustion Institute

開催国 : ドイツ

開催日 (年月日) : 2005.9.21 ~ 2006.8.11

参加した委員会等の名称と役割 : Review Committee

在任期間 (年月日) : 2005.9.21 ~ 2006.8.11

## 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, Fluid Mechanics, and Thermodynamics

主催団体： 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：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：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

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）：2006.9.4 ～ 2006.9.8

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

### 丸田 薫

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）：2003.6 ～ 2005.4

国際会議等の名称： 5th International Seminar on Flame Structure

主催団体：ICKC and ITAM, SB of Russian Academy of Sciences

開催国：ロシア

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）：2004.2.25 ～ 2005.7.14

国際会議等の名称：2005 Taiwan-Japan Joint Conference on SOFC  
主催団体：The National Science Council (NSC) in Taiwan, The Interchange Association of Japan (IAJ)  
開催国：台湾  
開催日（年月日）：2005.12.18 ～ 2005.12.21  
参加した委員会等の名称と役割：Organizing Committee  
在任期間（年月日）：2005.6 ～ 2005.12

#### **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：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：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)**

#### **大平 勝秀**

国際会議等の名称：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
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）：2005.12.8 ～ 2005.12.9  
参加した委員会等の名称と役割：International Advisory Committee  
在任期間（年月日）：2005.4.1 ～ 2005.12.9

#### **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：US Rock Mechanics Symposium  
主催団体：American Rock Mechanics Association  
開催国：アメリカ  
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 chair（担当セッションのオーガナイズ）  
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 : 6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing

主催団体 : The Japan Society of Applied Physics

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006.1.24 ~ 2006.1.27

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

在任期間 (年月日) : 2005.10 ~ 2006.2

国際会議等の名称 : Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -

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) : 2005.12.8 ~ 2005.12.9

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

在任期間 (年月日) : 2005.4.1 ~ 2005.12.9

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

主催団体 : 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 : Organizing Committee Member

在任期間 (年月日) : 2003.9.26 ~ 2005.4.21

#### 佐藤 岳彦

国際会議等の名称 : 1st Asian Thermal Spray Conference (ATSC-2005)

主催団体 : Asian Thermal Spray Committee, Japan Thermal Spraying Society,  
High Temperature Society of Japan

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2005.11.28 ~ 2005.11.29

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

在任期間 (年月日) : 2005.5 ~ 2005.11

国際会議等の名称 : 6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing

主催団体 : The Japan Society of Applied Physics

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006.1.24 ~ 2006.1.27

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

在任期間 (年月日) : 2005.10 ~ 2006.2

## 高奈 秀匡

国際会議等の名称： 6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing

主催団体：The Japan Society of Applied Physics

開催国：日本

開催日（年月日）：2006.1.24 ～ 2006.1.27

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

在任期間（年月日）：2005.10 ～ 2006.2

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

## 裘 進浩

国際会議等の名称：International Conference on Emerging System Technology (ICEST)

主催団体：Konkuk University

開催国：韓国

開催日（年月日）：2005.5.19 ～ 2005.5.21

参加した委員会等の名称と役割：組織委員

在任期間（年月日）：2005.2.1 ～ 2005.5.21

国際会議等の名称：International Symposium on Physics of Fluids

主催団体：南京航空航天大学

開催国：中国

開催日（年月日）：2005.6.9 ～ 2005.6.12

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）：2005.3.1 ～ 2005.6.12

国際会議等の名称：International Joint Conference of JFSIMS & SMEBA 2005

主催団体：東海大学

開催国：日本

開催日（年月日）：2005.10.29 ～ 2005.10.31

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）：2005.7.1 ～ 2005.10.31

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

## 太田 信

国際会議等の名称： Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -

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）：2005.12.8 ～ 2005.12.9

参加した委員会等の名称と役割：バイオセッション長

在任期間（年月日）：2005.4.1 ～ 2005.12.31

国際会議等の名称：3rd International Intracranial Stent Annual Meeting (ICS06)  
主催団体：ICS  
開催国：ジュネーブ  
開催日（年月日）：2006.9.13 ～ 2006.9.16  
参加した委員会等の名称と役割：Local Scientific Committee  
在任期間（年月日）：2005.4 ～

#### 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

国際会議等の名称：E-MRS Fall Meeting 2005 Symposium C, Shape Memory Materials for Smart Systems  
主催団体：MRS  
開催国：ポーランド  
開催日（年月日）：2005.9.5 ～ 2005.9.9  
参加した委員会等の名称と役割：組織委員会委員  
在任期間（年月日）：2005 ～ 2005

##### 内一 哲哉

国際会議等の名称：Second 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）：2005.11.16 ～ 2005.11.18  
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）：2005.4.1 ～ 2005.11.18

## 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

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

国際会議等の名称：The 6th International Conference on Reactive Plasmas and the 23rd Symposium on Plasma Processing

主催団体：応用物理学会

開催国：日本

開催日（年月日）：2006. 1. 24 ～ 2006. 1. 27

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

在任期間（年月日）：2005. 5 ～ 2006. 4

国際会議等の名称：第25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：ロシア

開催日（年月日）：2006. 7. 21 ～ 2006. 7. 28

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：The 6th International Conference on Reactive Plasmas and the 23rd Symposium on Plasma Processing

主催団体：応用物理学会

開催国：日本

開催日（年月日）：2006. 1. 24 ～ 2006. 1. 27

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

在任期間（年月日）：2005. 5 ～ 2006. 4

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

#### 小原 拓

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

主催団体：JSPS & NSF

開催国：日本

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）：2002. 9. 1 ～ 2005. 8. 31

国際会議等の名称：Japan-US Seminar on Nanotherm  
主催団体：Organizing Committee  
開催国：日本  
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：Co-Chair  
在任期間（年月日）：2004.1.1 ～ 2005.12.31

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：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：Executive Committee  
在任期間（年月日）：2004.10.1 ～ 2005.4.21

国際会議等の名称：17th International Symposium on Transport Phenomena  
主催団体：The Pacific Center of Thermal-Fluids Engineering  
開催国：日本  
開催日（年月日）：2006.9.17 ～ 2006.9.21  
参加した委員会等の名称と役割：Executive Committee  
在任期間（年月日）：2005.4.1 ～ 2006.9.30

## 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 World Congress on Industrial Tomography  
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 ～ 2005.9.30

国際会議等の名称：International Symposium on Cavitation  
主催団体：国際組織委員会  
開催国：オランダ  
開催日（年月日）：2006.9.11 ～ 2006.9.15  
参加した委員会等の名称と役割：Scientific Committee  
在任期間（年月日）：2005 ～ 2006.9.30

国際会議等の名称：IAHR2006  
主催団体：ターボ機械協会  
開催国：日本  
開催日（年月日）：2006.10.17 ～ 2006.10.21  
参加した委員会等の名称と役割：組織委員会委員  
在任期間（年月日）：2003 ～ 2006.10.31

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

### 徳山 道夫

国際会議等の名称 : Conference on Innovative Nanoscale Approach to Dynamic Studies of Materials

主催団体 : 米国 Engineering Conference International 財団

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2006. 1. 9 ~ 2006. 1. 14

参加した委員会等の名称と役割 : 国際諮問委員

在任期間 (年月日) : 2006. 1. 9 ~ 2006. 1. 14

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

Session10 "The 3rd International Workshop on Complex Systems"

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) : 2005. 11. 16 ~ 2005. 11. 18

参加した委員会等の名称と役割 : セッション10 議長

在任期間 (年月日) : 2005. 11. 16 ~ 2005. 11. 18

### 寺田 弥生

国際会議等の名称 : The 3rd International Workshop on Complex Systems

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) : 2005. 11. 16 ~ 2005. 11. 18

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

在任期間 (年月日) : 2005. 11. 16 ~ 2005. 11. 18

## 流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

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

#### 大林 茂

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

主催団体 : 東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2005. 10. 26 ~ 2005. 10. 27

参加した委員会等の名称と役割 : Organizing Committee

在任期間 (年月日) : 2005. 10. 26 ~ 2005. 10. 27

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

#### 石本 淳

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

主催団体 : 東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

開催国 : 日本

開催日 (年月日) : 2005. 10. 26 ~ 2005. 10. 27

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

在任期間 (年月日) : 2005. 4. 1 ~

国際会議等の名称： Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -

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）：2005.12.8 ～ 2005.12.9

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

在任期間（年月日）：2005.4.1 ～

#### 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：日本

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：Shape Modeling International 2005

主催団体：IEEE CS

開催国：アメリカ

開催日（年月日）：2005.6.13 ～ 2005.6.17

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

在任期間（年月日）：2004.12.1 ～ 2005.6.17

国際会議等の名称：Symposium on Point-Based Graphics 2005

主催団体：IEEE VGTC

開催国：アメリカ

開催日（年月日）：2005.6.21 ～ 2005.6.22

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

在任期間（年月日）：2005.4.15 ～ 2005.6.22

国際会議等の名称：International Conference on Computer Graphics and Imaging 2005

主催団体：IASTED

開催国：アメリカ

開催日（年月日）：2005.8.15 ～ 2005.8.17

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

在任期間（年月日）：2005.5.15 ～ 2005.8.17

国際会議等の名称：Visualization, Imaging and Image Processing 2005

主催団体：IASTED

開催国：スペイン

開催日（年月日）：2005.9.7 ～ 2005.9.9

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

在任期間（年月日）：2005.6.1 ～ 2005.9.9

国際会議等の名称：Visualization 2005  
主催団体：IEEE VGTC  
開催国：アメリカ  
開催日（年月日）：2005.10.23 ～ 2005.10.28  
参加した委員会等の名称と役割：Program Committee Member  
在任期間（年月日）：2005.4.10 ～ 2005.10.28

国際会議等の名称：Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration  
主催団体：東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター  
開催国：日本  
開催日（年月日）：2005.10.26 ～ 2005.10.27  
参加した委員会等の名称と役割：Organizing Committee Member  
在任期間（年月日）：2005.3.22 ～ 2005.10.27

国際会議等の名称：Cyberworlds 2005  
主催団体：School of Computer Engineering, Nanyang Technological University  
開催国：シンガポール  
開催日（年月日）：2005.11.23 ～ 2005.11.25  
参加した委員会等の名称と役割：Program Committee Member  
在任期間（年月日）：2005.6.5 ～ 2005.11.25

国際会議等の名称：Ninth International Conference on Computer-Aided Design and Computer Graphics  
主催団体：Chinese Computer Federation, CAD/CG Committee  
開催国：香港  
開催日（年月日）：2005.12.7 ～ 2005.12.10  
参加した委員会等の名称と役割：International program committee member  
在任期間（年月日）：2005.6.30 ～ 2005.12.10

国際会議等の名称：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
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）：2005.12.8 ～ 2005.12.9  
参加した委員会等の名称と役割：International advisory committee member  
在任期間（年月日）：2005.9.7 ～ 2005.12.9

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

##### 小濱 泰昭

国際会議等の名称：Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration  
主催団体：東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター  
開催国：日本  
開催日（年月日）：2005.10.26 ～ 2005.10.27  
参加した委員会等の名称と役割：実行委員長  
在任期間（年月日）：2005.4.1 ～ 2005.10.27

## 加藤 琢真

国際会議等の名称：ICIASF

主催団体：JAXA

開催国：日本

開催日（年月日）：2005. 8. 29 ～ 2005. 9. 2

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）：2005. 2. 1 ～ 2005. 9. 2

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

主催団体：東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

開催国：日本

開催日（年月日）：2005. 10. 26 ～ 2005. 10. 27

参加した委員会等の名称と役割：実行委員会委員

在任期間（年月日）：2005. 4. 1 ～ 2005. 10. 27

国際会議等の名称：Second 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）：2005. 11. 16 ～ 2005. 11. 18

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）：2005. 4. 1 ～ 2005. 11. 18

## 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：The 6th JFPS Int. Symp. on Fluid Power

主催団体：日本フルードパワーシステム学会

開催国：日本

開催日（年月日）：2005. 11. 7 ～ 2005. 11. 10

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. 5 ～ 2006. 5

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

主催団体：東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

開催国：日本

開催日（年月日）：2005. 10. 26 ～ 2005. 10. 27

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. 11 ～ 2005. 10

国際会議等の名称：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -

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）：2005. 12. 8 ～ 2005. 12. 9

参加した委員会等の名称と役割：国際顧問委員会 委員

在任期間（年月日）：2004. 11 ～ 2005. 11

国際会議等の名称 : The 6th Int. Symp. on Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology  
主催団体 : Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology 21st Century COE Program  
開催国 : 日本  
開催日 (年月日) : 2005. 11. 21 ~ 2005. 11. 21  
参加した委員会等の名称と役割 : 組織委員会 編集委員長  
在任期間 (年月日) : 2005. 4. 1 ~ 2006. 3. 31

#### 白井 敦

国際会議等の名称 : The 6th International Symposium on Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology  
主催団体 : 東北大学21世紀COEプログラム「バイオナノテクノロジー基盤未来医工学」  
開催国 : 日本  
開催日 (年月日) : 2005. 11. 21 ~ 2005. 11. 21  
参加した委員会等の名称と役割 : 実行委員会 WG  
在任期間 (年月日) : 2005. 5 ~ 2005. 11

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

#### 寒川 誠二

国際会議等の名称 : Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration  
主催団体 : 東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター  
開催国 : 日本  
開催日 (年月日) : 2005. 10. 26 ~ 2005. 10. 27  
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 ~ 2005

国際会議等の名称 : The 6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing  
主催団体 : The Japan Society of Applied Physics  
開催国 : 日本  
開催日 (年月日) : 2006. 1. 24 ~ 2006. 1. 27  
参加した委員会等の名称と役割 : Organizing Committee (Secretary)/Program Committee (Chair)  
在任期間 (年月日) : 2004 ~ 2006. 2

国際会議等の名称 : 4th International Workshop on Basic Aspects of Nonequilibrium Plasmas Interacting with Surfaces  
主催団体 : 慶應義塾大学COEプログラム  
開催国 : 日本  
開催日 (年月日) : 2006. 1. 31 ~ 2006. 2. 2  
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) : 2005. 2. 1 ~ 2006. 2. 2

#### 久保田 智広

国際会議等の名称 : The 6th International Conference on Reactive Plasmas and the 23rd Symposium on Plasma Processing  
主催団体 : 応用物理学会  
開催国 : 日本  
開催日 (年月日) : 2006. 1. 24 ~ 2006. 1. 27  
参加した委員会等の名称と役割 : Local Executive Committee  
在任期間 (年月日) : 2005. 5 ~ 2006. 4

## 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：直接数値計算と詳細実験に基づく乱流燃焼モデルの構築

期間 (年月日) : 2005. 5. 24 ~ 2005. 5. 27

開催国：フランス

役割：講演

主催団体：日仏セミナー実行委員会

会議名：The Fifth Asia-Pacific Conference on Combustion

期間 (年月日) : 2005. 5. 24 ~ 2005. 5. 27

開催国：オーストラリア

役割：講演

主催団体：Asia Pacific Section of the Combustion Institute

#### 大上 泰寛

会議名：5th Asia-Pacific Conference on Combustion

期間 (年月日) : 2005. 7. 18 ~ 2005. 7. 20

開催国：オーストラリア

役割：講演

主催団体：Asia Pacific Section of the Combustion Institute

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

#### 圓山 重直

会議名：5th Pacific-Asia Rim Thermal Sciences and Energy Engineering Workshop (RaRTSEE-5)

期間 (年月日) : 2005. 4. 28 ~ 2005. 4. 29

開催国：ニュージーランド

役割：講演

主催団体：The University of Auckland

会議名：The 5th Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing

期間 (年月日) : 2005. 9. 27 ~ 2005. 9. 29

開催国：オーストラリア

役割：招待講演

主催団体：The Pacific Center of Thermal Fluids Engineering

会議名：Colloquium on Micro/ Nano Thermal Engineering

期間 (年月日) : 2005. 8. 17 ~ 2005. 8. 19

開催国：韓国

役割：招待講演

主催団体：Micro Thermal System Research Center (MTSRC), Seoul National University

会議名：18th National & 7th ISHMT-ASME Heat and Mass Transfer Conference  
期間（年月日）：2006.1.4 ～ 2006.1.6  
開催国：インド  
役割：キーノート講演  
主催団体：Indian Institute of Technology Guwahati

**丸田 薫**

会議名：5th Asia-Pacific Conference on Combustion (ASPACC 2005)  
期間（年月日）：2005.7.18 ～ 2005.7.20  
開催国：オーストラリア  
役割：講演  
主催団体：Asia Pacific Sections of The Combustion Institute

**小宮 敦樹**

会議名：The 5th Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing  
期間（年月日）：2005.9.27 ～ 2005.9.29  
開催国：オーストラリア  
役割：講演  
主催団体：The Pacific Center of Thermal Fluids Engineering

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

**林 一夫**

会議名：第8回米国計算力学学会議  
期間（年月日）：2005.7.25 ～ 2005.7.27  
開催国：アメリカ  
役割：講演  
主催団体：米国計算力学学会議実行委員会

会議名：米国地熱協会年次講演会  
期間（年月日）：2005.9.25 ～ 2005.9.28  
開催国：アメリカ  
役割：講演  
主催団体：米国地熱協会

**伊藤 高敏**

会議名：US Rock Mech. Symp. Alaska Rocks 2005  
期間（年月日）：2005.6.25 ～ 2005.6.29  
開催国：アメリカ  
役割：講演, 座長  
主催団体：American Rock Mechanics Association

会議名：The 31st Workshop Geothermal Reservoir Engineering  
期間（年月日）：2006.1.30 ～ 2006.2.1  
開催国：アメリカ  
役割：講演  
主催団体：Stanford Geothermal Program

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

### 徳増 崇

会議名：2005 ASME Fluid Engineering Division Summer Meeting

期間（年月日）：2005.6.19 ～ 2005.6.23

開催国：アメリカ

役割：共著者

主催団体：アメリカ機械学会

## 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)

### 佐藤 岳彦

会議名：2005 IEEE Industry Applications Conference 40th IAS Annual Meeting

期間（年月日）：2005.10.2 ～ 2005.10.6

開催国：香港

役割：講演

主催団体：IEEE Industry Applications Society

### 高奈 秀匡

会議名：17th International Symposium on Plasma Chemistry

期間（年月日）：2005.8.7 ～ 2005.8.12

開催国：カナダ

役割：講演

主催団体：International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)  
and International Plasma Chemistry Society (IPCS)

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

### 裘 進浩

会議名：The 10th International Seminar on Physics and Chemistry of Materials

期間（年月日）：2005.4.27 ～ 2005.4.29

開催国：モロッコ

役割：講演

主催団体：Universite Moulay Ismail

会議名：The Twelfth International Congress on Sound and Vibration

期間（年月日）：2005.7.11 ～ 2005.7.14

開催国：ポルトガル

役割：講演

主催団体：Instituto Superior Tecnico

会議名：16th International Conference on Adaptive Structures and Technologies (ICAST2005)

期間（年月日）：2005.10.9 ～ 2005.10.12

開催国：フランス

役割：講演

主催団体：Conservatoire National des Arts et Metiers (CNAM)

**朱 孔軍**

会議名：Fourth China International Conference on High-Performance Ceramics  
期間（年月日）：2005.10.23 ～ 2005.10.26  
開催国：中国  
役割：共著者  
主催団体：中国セラミックス協会

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

会議名：kick-off meeting of @neurIST  
期間（年月日）：2006.2.8 ～ 2006.2.10  
開催国：スペイン  
役割：招待講演  
主催団体：@neurIST

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

会議名：12th International Symposium on Interdisciplinary Electromagnetic, Mechanic  
and Biomedical Problems (ISEM)  
期間（年月日）：2005.9.12 ～ 2005.9.14  
開催国：オーストリア  
役割：共著者（5件）  
主催団体：Vienna Institute of Technology

会議名：The 5th Asian Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics  
期間（年月日）：2005.10.10 ～ 2005.10.14  
開催国：ベトナム  
役割：共著者  
主催団体：Japan Society of Maintenance, Japan Society of Applied Electromagnetics and Mechanics,  
Vietnamese Association of Mechanics, Hanoi University of Technology, Institute of  
Mechanics, Hanoi, Vietnam

会議名：2nd Int. Symp. on Future I&C for NPPs (ISO-FIC-2005)  
期間（年月日）：2005.11.1 ～ 2005.11.4  
開催国：韓国  
役割：共著者  
主催団体：KNICS (Korea Nuclear I&C System) R&D Center, CUP Japan-Korea

**内一 哲哉**

会議名：Review of Progress in Quantitative Nondestructive Evaluation  
期間（年月日）：2005.7.31 ～ 2005.8.5  
開催国：アメリカ  
役割：講演  
主催団体：Iowa State University

会議名：International Conference on Advanced Nondestructive Evaluation  
期間（年月日）：2005.11.17 ～ 2005.11.19  
開催国：韓国  
役割：講演  
主催団体：Center for Nondestructive Evaluation at Iowa State University

**三木 寛之**

会議名：NanoSingapore 2006: IEEE Conference on Emerging Technologies -  
Nanoelectronics

期間（年月日）：2006.1.10 ～ 2006.1.13

開催国：シンガポール

役割：講演

主催団体：The Institute of Electrical & Electronics Engineers, Singapore Section

## 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：52nd International Symposium & Exhibition, The American Vacuum Society

期間（年月日）：2005.10.30 ～ 2005.11.4

開催国：アメリカ

役割：招待講演

主催団体：アメリカ真空学会

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

**小原 拓**

会議名：2nd International Symposium on Micro and Nanotechnology

期間（年月日）：2006.3.28 ～ 2006.3.31

開催国：台湾

役割：講演

主催団体：Pacific Center of Thermal-Fluids Engineering

## 複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

**伊賀 由佳**

会議名：The 8th ASIAN International Conference on Fluid Machinery

期間（年月日）：2005.10.12 ～ 2005.10.15

開催国：中国

役割：講演

主催団体：中国機械学会

会議名：ASME Fluids Engineering Summer Conference

期間（年月日）：2005.6.19 ～ 2005.6.23

開催国：アメリカ

役割：講演

主催団体：ASME

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

井上 督

会議名 : First International Conference on Scientific Computation,  
Numerical Analysis and Applications

期間 (年月日) : 2005. 7. 18 ~ 2005. 7. 21

開催国 : インド

役割 : 招待講演、座長

主催団体 : 組織委員会

会議名 : Sixth Asian Computational Fluid Dynamics Conferene

期間 (年月日) : 2005. 10. 24 ~ 2005. 10. 27

開催国 : 台湾

役割 : 招待講演、座長

主催団体 : 組織委員会

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

徳山 道夫

会議名 : Workshop on Topics in Application of Scattering Methods to Investigation  
of Structure and Dynamics of Soft Condensed Matter

期間 (年月日) : 2005. 11. 11 ~ 2005. 11. 13

開催国 : イタリア

役割 : 招待講演

主催団体 : University of Florence

# 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 : 35th AIAA Fluid Dynamics Conference and Exhibit

期間 (年月日) : 2005.6.6 ~ 2005.6.9

開催国 : カナダ

役割 : 招待講演

主催団体 : AIAA

会議名 : EUROGEN2005

期間 (年月日) : 2005.9.12 ~ 2005.9.14

開催国 : ドイツ

役割 : 招待講演

主催団体 : EUROGEN

会議名 : 韓国電算流体工学会 2005 年秋季学術大会

期間 (年月日) : 2005.10.14 ~ 2005.10.15

開催国 : 韓国

役割 : 招待講演

主催団体 : 韓国 KCFE 学会

## 鄭 信圭

会議名 : 23rd AIAA Applied Aerodynamic Conference

期間 (年月日) : 2005.6.6 ~ 2005.6.9

開催国 : カナダ

役割 : 講演

主催団体 : AIAA

会議名 : CEC2005

期間 (年月日) : 2005.9.2 ~ 2005.9.5

開催国 : イギリス

役割 : 講演

主催団体 : IEEE

会議名 : EUROGEN2005

期間 (年月日) : 2005.9.12 ~ 2005.9.14

開催国 : ドイツ

役割 : 共著者

主催団体 : EUROGEN

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

## 石本 淳

会議名 : 国際低温工学会議 2005

期間 (年月日) : 2005.8.29 ~ 2005.9.2

開催国 : アメリカ

役割 : 講演

主催団体 : アメリカ低温工学会

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

藤代 一成

会議名 : Dagstuhl Seminar on Scientific Visualization 2005  
期間 (年月日) : 2005.6.5 ~ 2005.6.10  
開催国 : ドイツ  
役割 : 招待講演  
主催団体 : International Conference and Research Center for Computer Science

会議名 : 8th US National Congress on Computational Mechanics  
期間 (年月日) : 2005.7.25 ~ 2005.7.27  
開催国 : アメリカ  
役割 : ミニシンポジウム招待講演  
主催団体 : ICES

会議名 : SIGGRAPH 2005  
期間 (年月日) : 2005.7.31 ~ 2005.8.4  
開催国 : アメリカ  
役割 : ポスター発表  
主催団体 : ACM SIGGRAPH

会議名 : Visualization and Data Analysis 2006  
期間 (年月日) : 2006.1.16 ~ 2006.1.17  
開催国 : アメリカ  
役割 : 講演  
主催団体 : IS&T, SPIE

竹島 由里子

会議名 : International Workshop on Volume Graphics  
期間 (年月日) : 2005.6.20 ~ 2005.6.21  
開催国 : アメリカ  
役割 : 講演  
主催団体 : Eurographics and IEEE/CS/VGTC

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 : 2005 Summer Bioengineering Conference  
期間 (年月日) : 2005.6.22 ~ 2005.6.26  
開催国 : アメリカ  
役割 : 講演  
主催団体 : ASME

会議名 : The US National Congress on Computational Mechanics  
期間 (年月日) : 2005.7.24 ~ 2005.7.28  
開催国 : アメリカ  
役割 : 招待講演  
主催団体 : U. S. Association for Computational Mechanics

**白井 敦**

会議名：ASME 2005 Summer Bioengineering Conference (2005 SBC)

期間（年月日）：2005.6.22 ～ 2005.6.26

開催国：アメリカ

役割：講演

主催団体：ASME

会議名：The 7th International Symposium on Future Medical Engineering Based on Bio-nanotechnology

期間（年月日）：2005.12.7 ～ 2005.12.10

開催国：シンガポール

役割：講演

主催団体：東北大学 21 世紀 COE プログラム「バイオナノテクノロジー基盤未来医工学」

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

**寒川 誠二**

会議名：AVS 52nd International Symposium & Exhibition

期間（年月日）：2005.10.30 ～ 2005.11.1

開催国：アメリカ

役割：Executive Committee and Program Committee

主催団体：American Vacuum Society

**久保田 智広**

会議名：AVS 52nd International Symposium & Exhibition

期間（年月日）：2005.10.30 ～ 2005.11.1

開催国：アメリカ

役割：講演

主催団体：American Vacuum Society

## 「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 : Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2005.10.26 ~ 2005.10.27

役割 : 講演

主催団体 : 東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

会議名 : 21st International Congress on Instrumentation in Aerospace Simulation Facilities

期間 (年月日) : 2005.8.25 ~ 2005.9.1

役割 : 共著者、座長

主催団体 : World Assembly of ICIASF

会議名 : Second International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2005.11.16 ~ 2005.11.18

役割 : 共著者、セッションオーガナイザー

主催団体 : 東北大学 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名 : 56th International Astronautical Congress

期間 (年月日) : 2005.10.17 ~ 2005.10.21

役割 : 講演

主催団体 : World Assembly of IAC2005

会議名 : Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2005.10.26 ~ 2005.10.27

役割 : 講演

主催団体 : 東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

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

**丸田 薫**

会議名 : Second International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2005.11.16 ~ 2005.11.18

役割 : 共著者

主催団体 : 東北大学 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名 : The Fifth International Workshop on Micro Nanotechnology for Power Generation  
and Energy Conversion

期間 (年月日) : 2005.11.28 ~ 2005.11.30

役割 : 講演

主催団体 : Power MEMS organizing committee

**小宮 敦樹**

会議名 : Sixth World Conference on Experimental Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics

期間 (年月日) : 2005.4.17 ~ 2005.4.21

役割 : 講演、実行委員

主催団体 : The Assembly of Sixth World Conference on Experimental Heat Transfer, Fluid  
Mechanics and Thermodyna

会議名： International Workshop on Measurement and Diagnosis of Heat Transfer and Fluid Flow Systems

期間（年月日）：2005.4.21 ～ 2005.4.22

役割：招待講演

主催団体：東北大学 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名：Second International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2005.11.16 ～ 2005.11.18

役割：講演

主催団体：東北大学 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

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

**大平 勝秀**

会議名：Second International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2005.11.16 ～ 2005.11.18

役割：共著者

主催団体：東北大学 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)

- IFS-JAXA Joint Symposium -

期間（年月日）：2005.12.8 ～ 2005.12.9

役割：座長、共著者

主催団体：東北大学流体科学研究所

**徳増 崇**

会議名：The 4th International Symposium on Nanotechnology

期間（年月日）：2006.2.20 ～ 2006.2.21

役割：講演

主催団体：Nanotechnology Researchers Network Center of Japan

会議名：Second International Conference on Flow Dynamics

期間（年月日）：2005.11.16 ～ 2005.11.18

役割：講演

主催団体：東北大学 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)

- IFS-JAXA Joint Symposium -

期間（年月日）：2005.12.8 ～ 2005.12.9

役割：共著者

主催団体：東北大学流体科学研究所

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

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

**西山 秀哉**

会議名：6th World Conference on Experimental Heat Transfer, Fluid Mechanics, and Thermodynamics (ExHFT-6)

期間（年月日）：2005.4.17 ～ 2005.4.21

役割：共著者

主催団体：Assembly of the Conference

会議名：Second International Conference on Flow Dynamics  
期間（年月日）：2005.11.16 ～ 2005.11.18  
役割：オーガナイザ、座長、共著者  
主催団体：東北大学21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
期間（年月日）：2005.12.8 ～ 2005.12.9  
役割：共著者、座長  
主催団体：東北大学流体科学研究所

会議名：6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing  
期間（年月日）：2006.1.24 ～ 2006.1.27  
役割：共著者  
主催団体：Organizing Committees

#### **高奈 秀匡**

会議名：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
期間（年月日）：2005.12.8 ～ 2005.12.9  
役割：講演  
主催団体：東北大学流体科学研究所

会議名：6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing  
期間（年月日）：2006.1.24 ～ 2006.1.27  
役割：共著者  
主催団体：応用物理学会

会議名：Second International Conference on Flow Dynamics  
期間（年月日）：2005.11.16 ～ 2005.11.18  
役割：講演  
主催団体：東北大学21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

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

#### **裘 進浩**

会議名：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
期間（年月日）：2005.12.8 ～ 2005.12.9  
役割：講演  
主催団体：東北大学流体科学研究所

#### **朱 孔軍**

会議名：1st Asia-Oceania Ceramic Federation (AOCF) Conference  
期間（年月日）：2005.9.27 ～ 2005.9.29  
役割：講演  
主催団体：日本セラミックス協会

会議名：The 18th International Symposium on Ceramics in Medicine  
期間（年月日）：2005.12.5 ～ 2005.12.8  
役割：共著者  
主催団体：日本生体材料協会

会議名：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
期間（年月日）：2005.12.8 ～ 2005.12.9  
役割：共著者  
主催団体：東北大学流体科学研究所

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

##### 太田 信

会議名：The Second Japan-Switzerland Workshop on Biomechanics  
期間（年月日）：2005.9.12 ～ 2005.9.16  
役割：ポスター発表  
主催団体：The Second Japan-Switzerland Workshop on Biomechanics

会議名：The 6th International Symposium on Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology  
期間（年月日）：2005.11.21 ～ 2005.11.21  
役割：講演  
主催団体：東北大学 21 世紀 COE プログラム「バイオナノテクノロジー基盤未来医工学」

会議名：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
期間（年月日）：2005.12.8 ～ 2005.12.9  
役割：招待講演  
主催団体：東北大学流体科学研究所

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

##### 高木 敏行

会議名：International Joint Conference of JFSIMS & SMEBA 2005  
期間（年月日）：2005.10.29 ～ 2005.10.31  
役割：共著者  
主催団体：日本 AEM 学会

会議名：Second International Conference on Flow Dynamics  
期間：2005.11.16 ～ 2005.11.18  
役割：共著者（2 件）  
主催団体：東北大学 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
期間：2005.12.8 ～ 2005.12.9  
役割：共著者  
主催団体：東北大学流体科学研究所

### 内一 哲哉

会議名：International Joint Conference of JFSIMS & SMEBA 2005  
期間（年月日）：2005.10.29 ～ 2005.10.31  
役割：共著者  
主催団体：日本 AEM 学会

会議名：Second International Conference on Flow Dynamics  
期間：2005.11.16 ～ 18  
役割：共著者（2件）  
主催団体：東北大学 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

### 三木 寛之

会議名：The 10th International Conference on New Diamond Science and Technology  
期間（年月日）：2005.5.11 ～ 2005.5.14  
役割：共著者  
主催団体：Materials Research Society

会議名：Second International Conference on Flow Dynamics  
期間（年月日）：2005.11.16 ～ 2005.11.18  
役割：共著者  
主催団体：東北大学21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名：Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
期間（年月日）：2005.12.8 ～ 2005.12.9  
役割：講演  
主催団体：東北大学流体科学研究所

会議名：The 4th International Conference on Materials Processing for Properties and Performance  
期間（年月日）：2005.11.30 ～ 2005.12.2  
役割：共著者  
主催団体：産総研

会議名：International Joint Conference of JFSIMS & SMEBA 2005  
期間（年月日）：2005.10.29 ～ 2005.10.31  
役割：共著者  
主催団体：日本 AEM 学会

## 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：Second International Conference on Flow Dynamics  
期間(年月日)：2005.11.16 ～ 2005.11.18  
役割：講演  
主催団体：東北大学21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名： Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
期間（年月日）：2005.12.8 ～2005.12.9  
役割：招待講演  
主催団体：東北大学流体科学研究所

#### 米村 茂

会議名： Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
期間（年月日）：2005.12.8 ～2005.12.9  
役割：講演  
主催団体：東北大学流体科学研究所

会議名： The 19th International Conference on Numerical Simulation of Plasmas and the 7th Asia Pacific Plasma  
期間（年月日）：2005.7.12 ～ 2005.7.15  
役割：講演  
主催団体：核融合科学研究所

会議名： The 6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma  
Proceeding  
期間（年月日）：2006.1.24 ～ 2006.1.27  
役割：講演  
主催団体：応用物理学会

#### Tong Lizhu

会議名：19th Int. Conf. on Numerical Simulation of Plasmas and 7th Asia Pacific Plasma Theory Conf.  
期間（年月日）：2005.7.12 ～ 2005.7.15  
役割：講演  
主催団体：National Institute for Fusion Science of Japan

会議名： Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)  
- IFS-JAXA Joint Symposium -  
期間（年月日）：2005.12.8 ～ 2005.12.9  
役割：講演  
主催団体：東北大学流体科学研究所

会議名：6th Int. Conf. on Reactive Plasmas and 23rd Symp. on Plasma Proceeding  
期間（年月日）：2006.1.24 ～ 2006.1.27  
役割：講演  
主催団体：応用物理学会

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

#### 小原 拓

会議名：6th World Conference on Experimental Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics  
期間（年月日）：2005.4.17 ～ 2005.4.21  
役割：座長  
主催団体：組織委員会

## 複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

井上 督

会議名 : Third International Conference on Vortex Flows and Vortex Models

期間 (年月日) : 2005.11.21 ~ 2005.11.23

役割 : 座長、共著者

主催団体 : 組織委員会

会議名 : Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)

- IFS-JAXA Joint Symposium -

期間 (年月日) : 2005.12.8 ~ 2005.12.9

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)

寺田 弥生

会議名 : Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)

- IFS-JAXA Joint Symposium -

期間 (年月日) : 2005.12.8 ~ 2005.12.9

役割 : ポスター発表

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

## 流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

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

大林 茂

会議名 : 2005 JSASS-KSAS Joint International Symposium

期間 (年月日) : 2005.10.12 ~ 2005.10.14

役割 : 共著者

主催団体 : 日本航空宇宙学会・韓国航空宇宙学会

会議名 : Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2005.10.26 ~ 2005.10.27

役割 : 共著者

主催団体 : 東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

会議名 : Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)

- IFS-JAXA Joint Symposium -

期間 (年月日) : 2005.12.8 ~ 2005.12.9

役割 : 講演

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

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

石本 淳

会議名 : Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2005.10.26 ~ 2005.10.27

役割 : 講演

主催団体 : 東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

会議名 : Second International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2005.11.16 ~ 2005.11.18

役割 : 講演

主催団体 : 東北大学 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名 : Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)

- IFS-JAXA Joint Symposium -

期間 (年月日) : 2005.12.8 ~ 2005.12.9

役割 : 講演

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

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

竹島 由里子

会議名 : Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間 (年月日) : 2005.10.26 ~ 2005.10.27

役割 : ポスター発表

主催団体 : 東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

会議名 : Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)

- IFS-JAXA Joint Symposium -

期間 (年月日) : 2005.12.8 ~ 2005.12.9

役割 : ポスター発表

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

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

小濱 泰昭

会議名 : Second International Conference on Flow Dynamics

期間 (年月日) : 2005.11.16 ~ 2005.11.18

役割 : 座長

主催団体 : 東北大学 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」

会議名 : Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI-2005)

- IFS-JAXA Joint Symposium -

期間 (年月日) : 2005.12.8 ~ 2005.12.9

役割 : 講演

主催団体 : 東北大学流体科学研究所

**吉岡 修哉**

会議名：21st International Congress on Instrumentation in Aerospace Simulation Facilities

期間（年月日）：2005.8.29 ～ 2005.9.1

役割：講演

主催団体：

会議名：Second International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration

期間（年月日）：2005.10.26 ～ 2005.10.27

役割：講演

主催団体：東北大学流体科学研究所附属流体融合研究センター

**白井 敦**

会議名：The 6th International Symposium on Future Medical Engineering based on Bio-nanotechnology

期間（年月日）：2005.11.21 ～ 2005.11.21

役割：講演

主催団体：東北大学 21 世紀 COE プログラム「バイオナノテクノロジー基盤未来医工学」

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

**寒川 誠二**

会議名：The 2005 International Conference on Solid State Devices and Materials

期間（年月日）：2005.9.1 ～ 2005.9.3

役割：共著者

主催団体：応用物理学会

会議名：The 6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing

期間（年月日）：2006.1.24 ～ 2006.1.27

役割：招待講演、座長、共著者

主催団体：応用物理学会

会議名：4th International Workshop on Basic Aspects of Nonequilibrium Plasmas Interacting with Surfaces

期間（年月日）：2006.1.31 ～ 2006.2.2

役割：招待講演、座長

主催団体：慶應義塾大学 COE プログラム

**久保田 智広**

会議名：The 2005 International Conference on Solid State Devices and Materials

期間（年月日）：2005.9.1 ～ 2005.9.3

役割：講演

主催団体：応用物理学会

会議名：The 6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing

期間（年月日）：2006.1.24 ～ 2006.1.27

役割：講演

主催団体：応用物理学会

## 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 ～ 2005

#### 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  
Flow Prediction in Upwelling Deep Seawater

共同研究機関：The University of Sydney

国名：オーストラリア

期間（年）：2004 ～

研究題目：Flow Prediction in Upwelling Deep Seawater

共同研究機関：The University of Sydney

国名：オーストラリア

期間（年）：2004 ～

研究題目：Iso-Ebthalpy Expansion of R410A in Micro-Capillary Tube  
Flow Prediction in Upwelling Deep Seawater

共同研究機関：ソウル国立大学

国名：韓国

期間（年）：2005 ～

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

共同研究機関：KAIST

国名：韓国

期間（年）：2005 ～

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

共同研究機関：The University of Sydney

国名：オーストラリア

期間（年）：2005 ～

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

共同研究機関：Chung Ang University

国名：韓国

期間（年）：2005 ～

研究題目： On the formation of multiple rotating pelton-like flame structures in radial microchannels

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

国名：ロシア

期間（年）：2005 ～

#### **丸田 薫**

研究題目：Combustion characteristics of methane-air mixtures in radial

共同研究機関：Jadavpur University

国名：インド

期間（年）：2005 ～

研究題目：Characteristics of combustion in a narrow channel with a temperature gradient

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

国名：ロシア

期間（年）：2004 ～ 2005

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

#### **伊藤 高敏**

研究題目：冷却に伴うき裂透水性の変化挙動に関する研究

共同研究機関：カンザス州立大学機械工学科

国名：アメリカ

期間（年）：2003 ～

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

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

#### **西山 秀哉**

研究題目：環境用水安定化アークの数値シミュレーション

共同研究機関：チェコ科学アカデミープラズマ物理研究所

国名：チェコ

期間（年）：2005 ～ 2006

研究題目：磁場下のMR流体の構造とレオロジー特性

共同研究機関：Woosuk大学

国名：韓国

期間（年）：2004 ～ 2006

研究題目：DC-RFハイブリッドプラズマ流動システムによる粒子プロセス制御

共同研究機関：ソウル国立大学

国名：韓国

期間（年）：2003 ～ 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 ～ 2006

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 ～ 2006

#### 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 ～ 2006

研究題目：プラズマ流のラジカル輸送機構とプラズマ医療  
共同研究機関：マックス・プランク地球圏外物理研究所  
国名：ドイツ  
期間（年）：2005 ～ 2006

研究題目：プラズマクラスターの光学的研究  
共同研究機関：マックスプランク地球圏外物理研究所  
国名：ドイツ  
期間（年）：2005 ～

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

#### 裘 進浩

研究題目：LBM法による流れのシュミレーション  
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：新しい遮音制御システムに関する研究  
共同研究機関：南京航空航天大学中国  
国名：中国  
期間（年）：2004 ～ 2007

研究題目：コア入り圧電ファイバーの評価と高性能化に関する研究  
共同研究機関：INSA-Lyon  
国名：フランス  
期間（年）：2004 ～ 2006

研究題目：エネルギー回収とセミアクティブ制御に関する研究  
共同研究機関：INSA-Lyon  
国名：フランス  
期間（年）：2005 ～ 2007

研究題目：圧電素子を用いたスマートボードの振動制御に関する研究

共同研究機関：ローマ大学

国名：イタリア

期間（年）：2005 ～ 2007

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

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：シネマティックアンギオグラフィを用いた脳動脈瘤内の血流解析

共同研究機関：ジュネーブ大学病院

国名：スイス

期間（年）：2001 ～ 2005

研究題目：PVAを用いた脳動脈瘤血管モデルの開発

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：脳動脈瘤内の血流解析

共同研究機関：ローザンヌ工科大学

国名：スイス

期間（年）：2004 ～ 2006

研究題目：DSAを用いた脳動脈瘤の血流解析

共同研究機関：KTH

国名：スウェーデン

期間（年）：2005 ～ 2006

研究題目：PVAの摩擦

共同研究機関：INSA, ECL

国名：フランス

期間（年）：2005 ～ 2006

研究題目：Integrated biomedical informatics for the management of cerebral aneurysms @neurIST

共同研究機関：FP6, @neurISTチーム

国名：本部（ベルギー）

期間（年）：2006 ～ 2010

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

高木 敏行

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 ～ 2006

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 ～ 2006

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 ～ 2006

研究題目：磁性形状記憶合金の物性と応用

共同研究機関：モスクワ国立大学

国名：ロシア

期間（年）：1992 ～ 2006

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 ～ 2006

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 ～ 2006

研究題目：電磁現象応用非破壊診断に関する研究

共同研究機関：ハンガリー科学アカデミー物理材料技術研究所

国名：ハンガリー

期間（年）：2001 ～ 2006

研究題目：インテリジェント材料システム

共同研究機関：国立応用科学院リヨン校（INSA-Lyon），リヨン工科大学（ECL）

国名：フランス

期間（年）：2003 ～ 2006

研究題目：鋳鉄の磁気特性に関する研究

共同研究機関：Institute of Physics ASCR

国名：チェコ

期間（年）：2005 ～

### 内一 哲哉

研究題目：The multiple magnetization reversal in complex ferrimagnets

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

国名：ロシア

期間：2001 ～

研究題目：鑄鉄の磁気的評価に関する研究

共同研究機関：Hungarian Academy of Sciences

国名：ハンガリー

期間：2003 ～

研究題目：局所的磁気特性に基づく材料評価

共同研究機関：KTH

国名：スウェーデン

期間：2003 ～

研究題目：鑄鉄の磁気特性に関する研究

共同研究機関：Institute of Physics ASCR

国名：チェコ

期間：2005 ～

研究題目：超音波に基づくダイヤモンド薄膜評価に関する研究

共同研究機関：成均館大学

国名：韓国

期間：2004 ～

### 三木 寛之

研究題目：磁性形状記憶合金を用いたマイクロアクチュエータ・センサの開発

共同研究機関：ロシア科学アカデミー

国名：ロシア

期間（年）：2005 ～ 2006

研究題目：機能性薄膜を用いたマイクロアクチュエータ・センサの開発

共同研究機関：Ecole Centrale de Lyon

国名：フランス

期間（年）：2005 ～ 2006

研究題目：DLCを用いたマイクロアクチュエータ・センサの開発

共同研究機関：モスクワ大学

国名：ロシア

期間（年）：2005 ～ 2006

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

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

石本 淳

研究題目：アルミインゴットクラック軽減型ミスト冷却システムの開発

共同研究機関：University of Kentucky

国名：アメリカ

期間（年）：2000 ～

研究題目：微小重力下における単一液滴燃焼の磁場制御

共同研究機関：University of Kentucky

国名：アメリカ

期間（年）：2000 ～

### 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：アメリカ

期間（年）：2003 ～ 2005

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

吉岡 修哉

研究題目：Prediction of Manufacturing Tolerances for Laminar Flow

共同研究機関：Northrop Grumman International Inc.

国名：アメリカ

期間（年）：2005 ～ 2006

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

早瀬 敏幸

研究題目：脳組織内の流動に関する研究

共同研究機関：University of Virginia

国名：アメリカ

期間（年）：2003 ～ 2005

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：アメリカ

期間（年）：2000 ～ 2006

研究題目：生体流動制御

共同研究機関：Syracuse University

国名：アメリカ

期間（年）：2005 ～ 2006

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

寒川 誠二

研究題目：カーボンナノチューブトランジスタに関する研究

共同研究機関：国立応用研究所・ナノデバイス研究所

国名：台湾

期間（年）：2005 ～ 2007

研究題目：中性粒子ビームエッチング装置

共同研究機関：ヒューストン大学

国名：アメリカ

期間（年）：2005 ～ 2008

## 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 : Heat and Fluid Flow in Micro and Nano Machines

講演先 : Korea University

国名 : 韓国

講演日 (年月日) : 2005. 8. 15

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

講演先 : Micro Thermal System Research Center Seoul National University

国名 : 韓国

講演日 (年月日) : 2005. 8. 19

##### 丸田 薫

講演題目 : Microcombustor as Heat Sources

講演先 : University of Sydney

国名 : オーストラリア

講演日 (年月日) : 2005. 7. 21

講演題目 : Development and Characteristics of Meso and Small-scale Swissroll Combustors  
as Heat Source

講演先 : National Central University

国名 : 台湾

講演日 (年月日) : 2005. 12. 20

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

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

##### 裘 進浩

講演題目 : Research of Smart Structural Systems at Tohoku University

(Lecture Series in Complex Systems and Intelligence Science)

講演先 : 中国科学院自動化研究所

国名 : 中国

講演日 (年月日) : 2006. 2. 21

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

##### 太田 信

講演題目 : Technology Growth and current issues for cerebral aneurysms

講演先 : ジュネーブ大学病院

国名 : スイス

講演日 (年月日) : 2005. 9. 23

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

高木 敏行

講演題目 : Functional Materials and Intelligent Nondestructive Testing

講演先 : 釜山大学

国名 : 韓国

講演日 (年月日) : 2005. 11. 3

流体融合研究センター

(Transdisciplinary Fluid Integration Research Center)

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

大林 茂

講演題目 : Multi-Objective Design Exploration for Aerodynamic Configurations

講演先 : ボンバルディア社

国名 : カナダ

講演日 (年月日) : 2005. 6. 10

講演題目 : Multi-Objective Design Exploration for Multidisciplinary Design Optimization Problems

講演先 : ボーイング社

国名 : アメリカ

講演日 (年月日) : 2005. 11. 18

## 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 ~

雑誌名 : JSME International Journal

役割 : 編集委員

参加年 : 2001 ~

雑誌名 : Experiment Heat Transfer

役割 : 編集委員

参加年 : 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 (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

### 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 (Computational Fluid Dynamics Laboratory)

#### 井上 督

雑誌名 : Fluid Dynamics Research

役割 : Associate Editor

参加年 : 1998 ~

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

徳山 道夫

雑誌名 : AIP Conference Proceedings vol.832 Flow Dynamics

役割 : Editor

参加年 : 2005 ~ 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 : Progress in Aerospace Sciences

役割 : 編集委員

参加年 : 2003 ~ 2006

雑誌名 : Journal of Inverse Problems in Science and Engineering

役割 : 編集委員

参加年 : 2003 ~ 2006

雑誌名 : Journal of Fluid Science and Technology

役割 : 編集委員

参加年 : 2003 ~ 2006

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 : Editorial Advisory board member

参加年 : 2003 ~ 2005

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

寒川 誠二

雑誌名 : Journal of Applied Physics

役割 : Refree

参加年 : 1998 ~

雑誌名 : Journal of Plasma Science and Technology

役割 : Refree

参加年 : 1998 ~

## 東北大学流体科学研究所研究活動報告書

平成18年7月21日発行

編集者 流体科学研究所長

発行者 井小萩 利明

〒980-8577 仙台市青葉区片平二丁目1番1号

電話 022 (217) 5302 番

(庶務係・ダイヤルイン)

F A X 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

F A X 022 (224) 3986 番

