

研 究 活 動 報 告 書

(平成14年度)

東北大学流体科学研究所

は し が き

流体科学研究所は、地球環境を守り、人類社会の持続的な発展を維持するための基盤科学技術である流動科学技術の研究を行い、国民生活の安全や福祉の向上、社会経済の活性化などに貢献することを目的としている。そこで、本研究所は、地球温暖化物質の発生の制御による環境負荷の低減、衝撃波利用による低侵襲医療技術の開発、自然エネルギーの高度利用技術、新素材製造プロセスと高機能材料・流体システムの開発、高効率超音速飛行と宇宙推進技術等の課題を流動現象の視点から解決し、社会的要請に応える研究を強力に進めている。

本研究所は、スーパーコンピュータの導入などの大型高性能研究設備の整備や研究体制の充実に努め、研究の進展を図っている。また、全教官は、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・研究指導に参加しているほか、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の国際的な研究活動を行い、世界的中核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。

本研究活動報告書は、平成14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時代の要請に応えて行く所存である。今後もしばご支援ご鞭撻を御願い申し上げると共に、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15年12月20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	25
3.3.1	電子気体流研究分野	26
3.3.2	分子熱流研究分野	28
3.3.3	ミクロ粒子流研究分野	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	数値流体情報研究分野	36
3.4.3	実験流体情報研究分野	38
3.4.4	流体数理研究分野	40
3.5	可視化情報(SGI)寄附研究部門	42
3.6	衝撃波研究センター	45
3.7	未来流体情報創造センター	51
3.7.1	終了プロジェクト課題	51
3.7.2	継続・進行プロジェクト課題	62
3.8	論文発表	63
4 .	研究交流	64
4.1	国際交流	64
4.1.1	国際会議等の主催	64
4.1.2	国際会議等への参加	64
4.1.3	国際共同研究	65
4.2	国内交流	65

5 .	経費の概要	66
5.1	経常費	66
5.2	科学研究費補助金	66
5.3	大型プロジェクト等その他の経費	68
6 .	受賞等	71
7 .	教育活動	72
7.1	大学院研究科・専攻担当	72
7.2	大学院担当授業一覧	73
7.3	大学院生の受入	74
7.3.1	修士論文	74
7.3.2	博士論文	76
7.4	学部担当授業一覧	77
7.5	社会教育	78
	参考資料（平成 14 年度）	79
A .	国内学術活動	81
A.1	学会活動（各種委員等）への参加状況	81
A.2	分科会や研究専門委員会等の主催	87
A.3	学術雑誌の編集への参加状況	89
A.4	各省庁委員会等（外郭団体を含む）への参加状況	91
A.5	特別講演	95
B .	国際学術活動	99
B.1	国際会議等の主催	99
B.2	海外からの各種委員の依頼状況	101
B.3	国際会議への参加	103
B.4	国際共同研究	127
B.5	特別講演	134
B.6	学術雑誌の編集への参加状況	137

本報告は、平成 14 年度を対象としたものであり、平成 15 年（2003 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 14 年（2002 年）中に発行されたもののみを収録した。

1 . 沿 革 と 概 要

東北大学流体科学研究所の前身である高速力学研究所は、昭和18年10月、高速力学に関する学理およびその応用の研究を目的として設立された。当時、工学部機械工学科水力学実験室では、沼知福三郎教授が流体力学、特に高速水流中の物体まわりに発生するキャビテーション（空洞）の基礎研究に優れた成果を挙げ、これが船舶用プロペラや発電用水車、ポンプの小型化・高速化などの広汎な応用面をもつことから、内外の研究者ならびに工業界から注目され、これらに関する研究成果の蓄積が研究所設立の基礎となった。当初は2部門をもって設立されたが、その後、我が国の機械工業における先端技術の研究開発に必要不可欠な部門が逐次増設され、昭和53年には11部門にまで拡充された。また、昭和54年には附属施設として気流計測研究施設が創設され、学内共同利用に供された。さらに、磁性流体の特性解明と応用、混相流による熱伝達、新しい流体エネルギー変換技術、衝撃波を用いた医療技術、半導体製造プロセスの分子気体力学、高速高圧下の固体破壊等、熱流体科学の学際的研究領域においても成果を挙げてきた。

その後、昭和63年には附属施設として衝撃波工学研究センターが創設され、翌平成元年には高速力学研究所の改組転換により、研究所名を流体科学研究所に改め、12部門、1附属施設（衝撃波工学研究センター）として新たに発足した。また、平成7年に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。平成10年4月には、大部門制への移行を柱とした流体科学研究所の改組転換を実施し、極限流研究部門、知能流システム研究部門、マイクロ熱流動研究部門、複雑系流動研究部門の4大部門が創設されるとともに、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附属施設として新設され、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、これを活用して、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、国際的な研究活動を行って来た。そ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、さらに平成11年には NEC SX-5 と SGI Origin 2000 からなる新システムへとプロジェクト研究の円滑な実施を目的として性能向上のための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とした衝撃波研究の優れた成果と発展性が認められ、世界の中核拠点（COE）を目指す、「複雑媒体中の衝撃波の解明と学際応用」を目的としたCOE形成基礎研究が開始された。

平成13年10月に流体科学研究所主催で第1回高度流体情報国際会議を開催し、約250名（外国人60名を含む）の出席者があり好評を博した。新しいコンセプト「流体情報」を世界に発信することができ、国際共同研究も一段と盛んになり、国際研究拠点としての位置を確立しつつある。

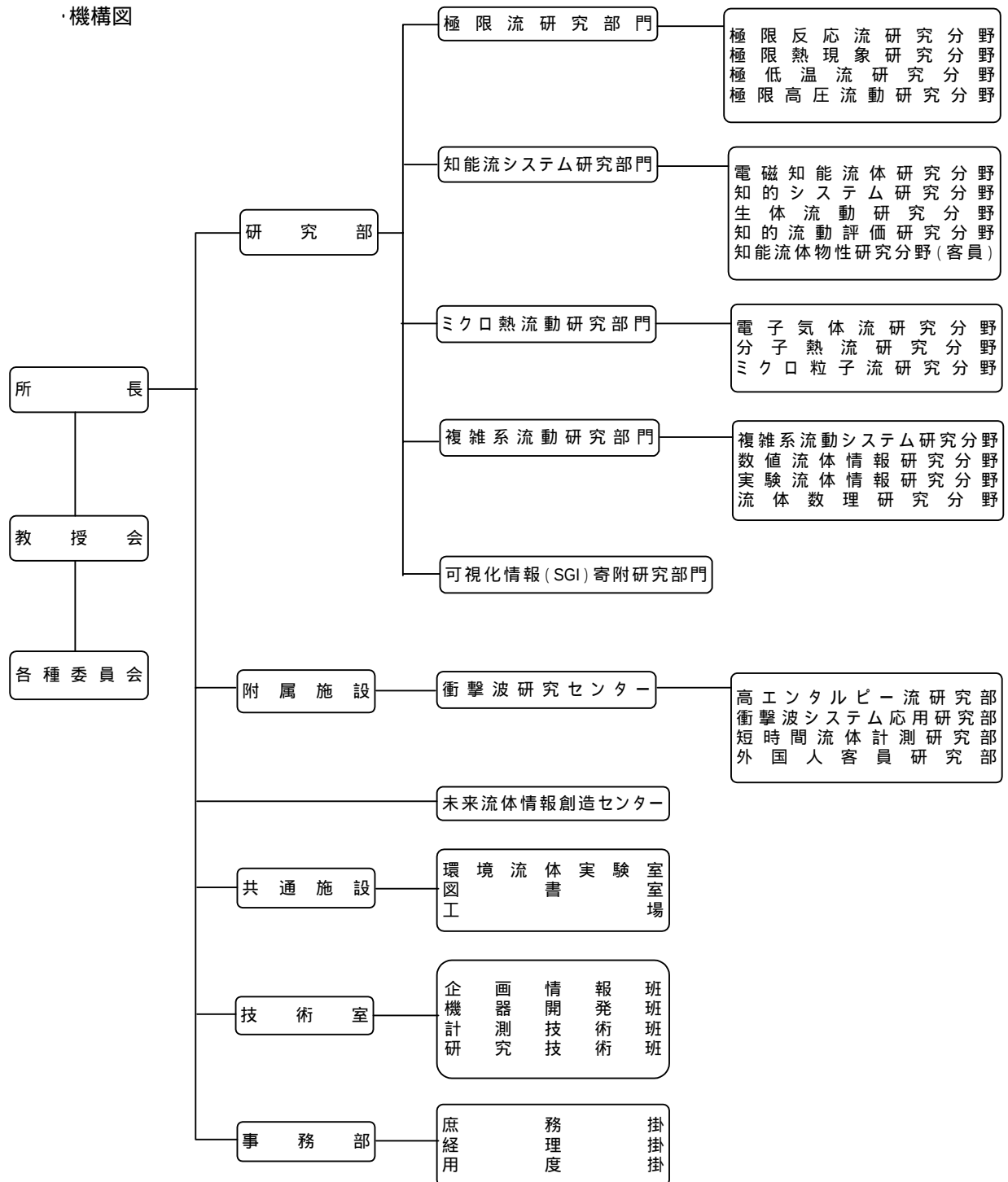
以上のように、本研究所は液体、気体、分子、原子、荷電粒子の流れに関する広範な基礎研究の成果をもって内外の関連工業の進展に大きく貢献してきた。さらに、最近の熱流体科学技術に関する先導的研究の成果は国内外に広く知られるところとなり、本研究所を中心とした国際会議の開催をはじめ、内外の研究機関との共同研究、研究者・技術者の養成、学部・大学院学生の教育活動などを活発に行っている。

これまでの多くの創意ある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。なお 沼知福三郎名誉教授は昭和51年に文化功労者となった。

また、これまで伊藤英覚名誉教授と南部健一教授に対して Moody 賞（米国機械学会、1972）、上條謙二郎教授に対して Bisson 賞（米国潤滑学会、1995）と Colwell 賞（米国自動車学会、1996）、谷 順二教授に対して 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）、高山和喜教授に対して Mach メダル（独マッハ研究所、2000）、新岡 嵩教授に対して Egerton 金賞（国際燃焼学会、2000）が与えられたのをはじめとして、国際的に評価の高い賞や日本機械学会、日本物理学会、応用物理学会、日本流体力学会等の国内学会賞を得た研究も数多く、国際研究拠点にふさわしい実績を挙げている。

2 . 組織

・機構図



3 . 研究活動

3.1 極限流研究部門

(部門目標)

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

(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
- 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)

極超音速飛翔体用のスクラムジェットエンジン開発や無公害燃焼技術の確立などを旨とし、極限環境下の燃焼現象における反応素過程、有害排出ガス生成機構、流れと化学反応の干渉、乱流火炎構造などの解明を行っている。そのため、超音速燃焼、無重力環境燃焼、高温空気燃焼、高圧燃焼、乱流燃焼などの極限環境下の各種燃焼課題について基礎から実用に至るまでの広範囲な分野の研究を進めている。

(研究課題)

- (1) 超音速燃焼に関する研究
- (2) 微小重力燃焼に関する研究
- (3) 高温空気燃焼技術に関する研究
- (4) 高圧乱流燃焼に関する研究
- (5) 簡略化燃焼反応機構に関する研究

(構成員)

教授 1 名 (新岡 嵩)、助教授 1 名 (小林 秀昭)

助手 1 名 (花井 宏尚)、技官 1 名 (長谷川 進)

(研究の概要と成果)

(1) 超音速燃焼に関する研究

超音速空気流に垂直に平板から水素噴射を行い、その保炎性や燃焼性が入射衝撃波によってどのように変化するのか実験的・数値的に調べている。空気流はマッハ数 1 であり、水素は一次燃焼室で水素過剰の状態では燃焼させてから噴射しているので高温噴射である。入射する衝撃波の位置、および入射角度によって衝撃波の強さを変えて燃焼領域との干渉効果を明らかにしようとしている。同時に、水素-酸素の素反応過程を考えた数値シミュレーションによって、活性種の挙動を明らかにしようとする。

(2) 微小重力燃焼に関する研究

落下塔利用による微小重力場における燃焼現象に関する実験を行っている。対向流予混合火炎並びに拡散火炎のふく射損失による消炎現象、冷却壁の影響を受ける予混合火炎の特性、微粒子群または噴霧の火炎伝播現象などを観察して調べている。いずれも微小重力場でなければ実験が行えず、それぞれ燃焼の特異現象が見出されており、数値シミュレーションによる検証も合わせて進めている。これらは各種燃焼器性能向上のプロジェクトの中で、基礎分野を受け持つ形で進めている。

(3) 高温空気燃焼技術に関する研究

蓄熱体を通して高温で低酸素の空気を高速で燃焼器へ導入すると、あらゆる点で優れた性能を発揮することが、工業炉の開発で培った技術である。その特異な燃焼性、低 NO_x 排出の根拠、低騒音の理由など基礎研究を通じて明らかにしている。同時に、廃棄物燃焼炉、高温反応プロセス炉、微粉炭ボイラーなどへの同技術の活用について検討を図っている。

(4) 高圧乱流燃焼に関する研究

最高圧 10 MPa の高圧燃焼試験装置において、予混合気を約 600 K まで予熱させた高温・高圧乱流予混合火炎の構造と乱流燃焼速度の決定因子を解明する研究を行っている。レーザー誘起蛍光法による OH ラジカル可視化実験を中心に高温・高圧下での乱流特性の計測を組み合わせ、乱流火炎構造と乱流エネルギー・スペクトル、火炎面の固有不安定性との関係を明らかにし高温・高圧下の乱流予混合燃焼のモデルを構築する研究を行っている。

(5) 簡略化燃焼反応機構に関する研究

詳細反応機構をベースとして、高温・高圧といった極限環境の燃焼数値解析に利用できる簡略化反応機構の開発に関する研究を進めている。さらに、高温・高圧下の層流燃焼速度の計測を行い、開発された反応機構を検証する実験を行っている。

(主要論文リスト)

Ruan, J., Kobayashi, H., Niioka, T., Abuliti, A. and Iida, F.

Structures and Stability of Lifted Combustion Zones in Preheated Oxidizer,
JSME International Journal, Ser. B, Vol. 45, (2002), pp. 499-505.

新岡 嵩

高温空気燃焼技術の原理と基礎研究
化学工学, 第66巻, (2002), 282-285頁.

Fujimori,T., Murayama,M., Sato,J., Kobayashi,H., Hasegawa,S. and Niioka,T.
Improvement of Flameholding Characteristics by Incident Shock Waves in Supersonic Flow,
Combustion of Energetic Materials (Kuo,K.K. and Deluca,L.T. eds.), Begell House Inc., 2002, pp.330-339.

大上 泰寛, 小林 秀昭

高温・高圧下における $H_2/O_2/He$ 予混合火炎の層流燃焼速度に関する研究
日本燃焼学会誌, 第44巻, (2002), 58-66頁.

傳田 知広, 丸田 薫, 小林 秀昭, 新岡 嵩

混合燃料の対向流拡散火炎の消炎に関する研究
日本燃焼学会誌, 第44巻, (2002), 158-165頁.

Nunome,Y., Kato,S., Maruta,K., Kobayashi,H. and Niioka,T.,
Flame Propagation of n-Decane Spray in Microgravity,
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.29, (2002), pp.2621-2626.

Kobayashi,H., Kawahata,T., Seyama,K., Fujimari,T. and Kim, J.-S.
Relationship Between the Smallest Scale of Flame Wrinkles and Turbulence Characteristics of High-Pressure, High-Temperature Turbulent Premixed Flames,
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.29, (2002), pp.1793-1800.

Kobayashi,H., Park,J., Iwahashi,T. and Niioka,T.
Microgravity Experiments on Flame Spread of an n-Decane Droplet Array in a High-Pressure Environment,
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.29, (2002), pp.2603-2610.

Wang,J. and Niioka,T.

Numerical Study of Radiation Effect on NO_x Formation in CH₄/Air Premixed Flames,
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.29, (2002), pp.2211-2218.

Kikuchi,M., Arai,T., Yoda, S., Tsukamoto,T., Umemura,A., Uchida,M., Katei,M. and Niioka,T.
Numerical Study on Flame Propagation of a Fuel Droplet Array in High Temperature Environment Under Microgravity,
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.29, (2002), pp.2611-2619.

3.1.2 極限熱現象研究分野

(研究目的)

極限熱現象研究分野では、高温場や宇宙空間、あるいはマイクロマシンの微細伝熱現象のような極限環境下における伝熱現象や物質移動現象を直接的に能動制御する研究を行っている。

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

(研究課題)

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

(構成員)

教授 1 名 (圓山 重直)、助教授 1 名 (丸田 薫)、助手 1 名 (酒井 清吾)、技官 1 名 (森 健太郎)

(研究の概要と成果)

- (1) 微小重力下における熱・物質拡散現象の解明と能動制御に関する研究

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

- (2) 複雑形状システムの複合伝熱解析と制御に関する研究

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

- (3) 熱電運動素子の伝熱制御と医療機器への展開に関する研究

初めて提案された熱伝運動素子の原理を能動カテーテルや人工心筋に応用するための開発が進行中である。この開発には、本研究所内の 3 研究分野が協力して遂行し、加齢医学研究所、東北公済病院や民間企業等、異分野の研究者や研究機関が協力して共同研究を実施している。本分野では、研究の統括と、ペルチェ素子の熱移動の動的挙動の解明を進めている。

- (4) 大気および海洋環境とエネルギー制御システムに関する研究

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

(5) 微小領域における化学反応 (燃焼現象や触媒による反応) を利用して、小型エネルギー源や従来には無い機能・特性を有するデバイスを開発するための研究を行っている。消炎距離より小さい火炎を熱管理によって実現し利用するデバイス (マイクロコンバスタ: NEDO プロジェクト) や、触媒反応の制御によって機能を付加した小型デバイスを目指している。このような研究開発において、基礎的な観点で解明が必要な現象が見いだされることも多く、そうした内容についてはロシア・米国の国際共同研究として進めている。

(主要論文リスト)

Maruyama, S., Takeuchi, Y., Sakai S., and Guo, Z.

Improvement of computational time in radiative heat transfer of three-dimensional participating media using the radiation element method

Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, Vol.73, (2002), pp.239-248.

- Maruyama, S., Ohno, K., Komiya, A. and Sakai, S
Description of the adhesive crystal growth under normal and micro-gravity conditions
employing experimental and numerical approaches
Journal of Crystal Growth, Vol.245, (2002), pp.278-288.
- 円山重直, 森裕介, 千喜良知恵, 酒井清吾
鏡面反射及び吸収を考慮した複層ガラス窓の非灰色ふく射・伝導複合伝熱解析
日本機械学会論文集(B編), 第68巻, 676号(2002), 3424-3431頁.
- Sugimoto, M., Maruta, K., Takeda, K., Soloneko, O. P., Sakashita, M. and Nakamura, M.
Stabilization of Pulverized Coal Combustion by Plasma Assist
Thin Solid Films, Vol.407, (2002), pp.186-191.
- 傳田知広, 丸田薫, 小林秀昭, 新岡嵩
混合燃料の対向流拡散火炎の消炎に関する研究
日本燃焼学会誌, 第44巻, 129号(2002), 158-165頁.
- Fuse, R., Kobayashi, H., Ju, Y., Maruta, K. and Niioka, T.
NO_x Emission from High-Temperature Air/Methane Counterflow Diffusion Flame
International Journal of Thermal Sciences, Vol.41, (2002), pp.693-698.
- Maruyama, S., Sakai, S. and Ibuki, R.
Heat Transfer Control of Thermoelectric Actuators
Proc. of 20th UIT National Heat Transfer Conference, (2002), pp.443-448.
- Maruyama, S., Ohno, K., Sakai, S. and Takahashi, K.
Measurement of Transient Double Diffusive Fields and Crystal Growth Using Real-time
Phase-shifting Interferometer
Proc. of the 1st International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and
Thermodynamics (HEFAT2002), Vol.1, No.1 (2002), pp.151-156.
- Maruyama, S., Sakai S. and Ibuki, R.
Heat Transfer Control of Thermoelectric Actuators
Proc. of Fourth Pacific Rim Thermal Science and Energy Engineering Workshop (PartSEE4),
(2002), pp.175-181.
- Maruyama, S., Ibuki, R., Sakai, S., Yambe, T., Takagi, T., Luo Y. and Behnia, M.
Development of Thermoelectric Actuators applied to Artificial Muscle
Proc. of the Twelfth International Heat Transfer Conference, France, (2002),
Vol.4, Heat Transfer in Engineering Systems, pp.81-86.
- Maruta, K., Takeda, K., Borer, J. A., Sizki, L., Rooney, P. D. and Deutschmann, O.
Extinction Limits of Catalytic Combustion in Microchannels
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.29, (2002), pp. 957-963.
- Nunome, Y., Kato, S., Maruta, K., Kobayashi, H. and Nioka, T.
Flame Propagation on n-Decane Spray in Microgravity
Proceedings of the Combustion Institute, Vol.29, (2002), pp. 2621-2626.

3.1.3 極低温流研究分野

(研究目的)

低温応用技術の確立を目指し、低温・極低温流体の流動特性の解明とその応用に関する研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 極低温流体の二相流動現象の研究
- (2) 低温推進剤ロケットターボポンプの研究
- (3) 空気液化式ロケットエンジンの研究

(構成員)

教授 1 名 (上條 謙二郎)、助手 1 名 (徳増 崇)、技術補佐員 1 名 (三浦 紀重)

(研究の概要と成果)

(1) 低温・極低温流体の二相流動現象の研究

液体窒素および液体酸素に対して分子動力学法を適用し、蒸気泡の発生過程を解析し、特に、液体分子が内部自由度を持つことによって液体の準安定限界に及ぼす影響を明らかにした。これらの成果は、低温流体の気泡の生成や挙動に関する有用な知見となる。

液体窒素が絞り部を通過する時に生じる気液二相流に対して数値解析を行った。この結果から極低温流体に生じる高速相変化に関して詳細な情報が得られた。併行して可視化実験を進めている。計算結果と定性的には比較的良好な一致は見られたが、定量的な一致をみるまでにいたらなかったため、さらなる計算モデルの改良をおこなった。さらに過冷却高密度液体酸素のキャビテーションの発生状態の観察から高密度液体窒素は、流動様式が際立って異なることを明らかにした。

液体ヘリウムについては、超流動現象も考慮した気液二相流ドリフトフラックスモデルを用いて数値解析を行い部分的に発生する超流動の気液二相流に及ぼす影響を考察した。解析と実験を比較するために、可視化実験を行った。

(2) 低温・極低温推進剤ターボポンプの研究

共同研究開発により液体水素ポンプ・インデューサに発生した旋回失速現象を抑制した実機ポンプは実フライトで好成績を収めた。さらに、液体酸素ポンプ・インデューサの吸込性能を向上させる共同研究開発を行い、キャビテーションによる流体振動を抑制し、熱力学的効果を十分に発揮する高性能インデューサを完成した。

このほか、インデューサ内部流れに関する可視化実験および数値シミュレーションを行った。

(3) 空気液化式エンジンの研究

前年度に続き液体水素冷却熱交換器の解析を行い、空気液化比（生成液体空気質量／単位質量の液体水素）を精度良く推定する確立した。この解析結果は、すでに行った実験結果と比較的良好な一致を示した。このデータを基に空気液化サイクルエンジンの性能を算出し、再使用ロケットへ採用した場合のメリットについて検討を始めた。

(主要論文リスト)

徳増 崇, 小原 拓, 上條 謙二郎, 松本 洋一郎

二原子分子流体の熱物性に関する分子動力学的研究 (分子の回転自由度の物性に及ぼす影響)

日本機械学会論文集 B 編, 第 68 巻, 668 号 (2002), 1227 -1234 頁.

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

Numerical Simulation of Cavitating Flow of Liquid Helium in a Pipe Using Multi-Fluid Model, Advances in Cryogenic Engineering, Vol.47, (2002), pp.1413 -1420.

石本 淳, 上條 謙二郎

液体ヘリウムのベンチュリ流路内キャビテーション流れに関する数値シミュレーション

低温工学, 第 37 巻, 10 号 (2002), 565 -572 頁.

徳増 崇, 松本 洋一郎

微弱な電子線を用いて回転スペクトルを測定する手法の開発

日本機械学会論文集 B 編, 第 68 巻, 676 号 (2002), 3352 -3359 頁 .

Tsuda, S., Tokumasu, T., Kamijo, K. and Matsumoto, Y.

Molecular Dynamics Study of Heterogeneous Bubble Nucleation in Liquid Oxygen Including Helium, Nitrogen, or Argon

Proc. ASME FEDSM 2002, FEDSM2002--31022, (2002) .

Tsuda, S., Tokumasu, T., Kamijo, K. and Matsumoto, Y.

Molecular Dynamics Study of Heterogeneous Bubble Nucleation in Liquid Oxygen Including Helium, Nitrogen, or Argon

Proc. ASME FEDSM 2002, FEDSM2002--31022, (2002) .

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

A Numerical Study of Thermodynamic Effects of Sheet Cavitation

Proc. ASME FEDSM 2002, FEDSM2002--31008, (2002) .

Uchiumi, M., Kamijo, K., Hirata, K., Konno, A., Hashimoto, T. and Kobayashi, S.

Improvement of Inlet Flow Characteristics of LE-7A Liquid Hydrogen Pump

AIAA Paper 2002-4161, 38th AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference and Exhibit, 7-10 July 2002, Indianapolis, Indiana, (2002).

徳増 崇, 小原 拓

熱流体工学における分子動力学法(第 4 回)

日本数値流体力学会誌, 第 10 巻, 1 号 (2002), 41 -46 頁 .

3.1.4 極限高圧流動研究分野

(研究目的)

地殻空間の積極的利用のための技術開発の基盤となる、溶融岩体（マグマ）に隣接するような高圧・高温下での岩体の挙動ならびに地殻諸特性の現位置計測評価法の研究を行う。これは、地殻エネルギーの抽出のみならず、燃料合成、無機素材合成、電力の地下備蓄、核廃棄物の地下保管等、地殻利用にかかわる広範な技術分野の基礎となるものであり、また、断層の運動、火山の噴火、地殻の流動、熱水鉱床の形成等、地殻内諸現象の解明に資するものである。

(研究課題)

- (1) 高温・高圧下での岩体の変形・破壊挙動
- (2) 地殻諸特性の現位置計測評価法
- (3) 地下き裂のキャラクタリゼーション
- (4) 断裂型貯留層の構造評価

(構成員)

教授 1 名（林 一夫）、助教授 1 名（伊藤 高敏）、助手 1 名（齋藤 玄敏）、技官 1 名（黒木 完樹）

(研究の概要と成果)

(1) 高温・高圧下での岩体の変形・破壊挙動

マグマからの直接熱抽出地下システムについて、これまで、材料力学的視点から岩種の適合性に関する検討を進め、カンラン岩質マグマが最も有意であることを明らかにした。さらに、坑井内壁に形成される破砕帯の形成プロセスについて検討を行ってきた。引き続き、この破砕帯がどの程度の通水性を持ちうるかについて、検討を行っている。また、詳細な火山噴火メカニズムの解明の一環として、高温流体と周囲岩体の温度差によって発生する熱応力という新たな視点を提示し、その大きさを解析して、熱応力がマグマ溜りにおける岩脈の初生と成長に影響する可能性を理論的に検討している。

(2) 地殻諸特性の現位置計測評価法

貯留層の通水特性に関しては、坑井壁面で観測されるき裂のうちのどれが貯留層内の流動を支配しているかを見極める必要があり、このための研究を実施している。地殻応力の現位置計測法の開発に関しては、水圧破砕法による方法が最も有力であると考えられているが、この方法の確立に対する本研究分野の貢献は大きい。将来へ向けて、例えば、坑井掘削時の坑井壁面上に生じる破壊や摩擦すべり臨界き裂等、全く新しい原理に基づく地殻応力推定方法を構築中である。深部地殻の強度や透水性、電気伝導度など様々な物理特性に対して、ボーリングにより得られるコアサンプルは主要な情報源である。その一方で、ボーリングによって岩石が地殻応力から解放されると、残留応力によりき裂が発生し、地下深所の情報が失われてしまうことも考えられている。そこで、地殻応力場とコアリングによる残留応力により発生したき裂の相関関係について、理論的な研究を行っている。

(3) 地下き裂のキャラクタリゼーション

貯留層を形成している個々のき裂が、幾何学的・物理的にどのような特性を持っているかを推定する方法の開発を実施しつつある。これは、流体で満たされたき裂の動的応答を理論的に明らかにし、これと実フィールドで観測されたき裂からの放射弾性波と比較して、地下き裂を特徴づける諸因子を推定するというものである。き裂先端から流体のリークがある場合にも有効なモデルを先に構築したが、これを 3 次元軸対称に拡張し、フィールドへの適用を試みた。また、坑井壁面を伝播するストンレー波の振幅の周波数-深度分布から、地層界面と透水性き裂を検出する方法を開発中である。

(4) 断裂型貯留層の構造評価

断裂型地熱貯留層で水圧破砕時に観測される微小地震の震源分布および断層面解、応力主軸、主応力、摩擦すべりの臨界き裂に着目して、貯留層圧力の空間分布ならびにその経時変化を推定する新しい方法を開発した。これを用いて貯留層の流路構造を評価する方法を考案するとともにフィールドへの適用を試みた。現在、評価を系統的に行う方法を検討中である。

(主要論文リスト)

Okabe,T., Kajiwara,H., Nakata,H., Hayashi,K. and Yokomoto,S.

In Situ Stress Field and Permeable Fractures in the Akinomiya Geothermal Field, Japan
Geothermal Resources Council Transactions, Vol.26, (2002), pp.237 -243 .

Ito,S., Hayashi,K. and Saito,H.

Elastic Waves Radiating from a Penny-Shaped Reservoir Crack
Geothermal Resources Council Transactions, Vol.26, (2002), pp.303 -308 .

Saito,H. and Hayashi,K.

Hydraulic Properties Evaluation from Stoneley Wave Attenuation by Using Permeable
Fracture Zone Model
Geothermal Resources Council Transactions, Vol. 26, (2002), pp. 319 -323 .

伊藤 伸,林 一夫,斉藤 玄敏,浅沼 宏,新妻 宏明

地下き裂の振動特性を用いたき裂評価法と東八幡平フィールドへの応用
日本機械学会論文集(A編), 第68巻, 674号 (2002), 1460 -1465頁 .

Ito, T. and Hayashi, K.

Estimation of Stress Profile with Depth Based on the Correlation between Permeable and
Critically-stressed Fractures
Proceedings of the 5th North American Rock Mechanics Symposium and the 17th Tunneling
Association Canada Conference, NARMS-TAC 2002, (2002), pp.1407 -1412 .

3.2 知能流システム研究部門

(部門目標)

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

(主要研究課題)

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

(研究分野)

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

3.2.1 電磁知能流体研究分野

(研究目的)

電磁知能流体研究分野では、電磁場下で機能性を発揮する「プラズマ流体」、磁性流体およびMR流体等の「磁気粘性流体」に関し、マクロおよびミクロな立場から熱流動特性の解明やその知的な電磁場制御法に関する研究を行っている。最終的には、電磁場下で機能性流体と機能性微粒子および反応性気体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、並びに人間環境浄化の応用に貢献する。

(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)、講師 1 名 (佐藤岳彦)、助手 1 名 (カンダサミ・ラマチャンドラン)、技官 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、アーク灰溶融やプラズマエネルギー機器の安全保護に関して、仮想プラズマ流動システムを構築し、数値シミュレーションによりシステムの重要制御因子や作動条件および形状の最適値を提供する。国内外の研究機関や民間会社との活発な融合研究を展開している。招待講演や出版物も多数ある。

- (2) 極限環境下のプラズマ流の高機能化

高温、低圧、強電磁場、熱的および化学的非平衡下で流体を高機能化するため、プラズマ源の改良、微粒子、反応性気体やアルカリ金属蒸気との混合方法や混合量、ラジカル分散状態の最適化の研究を行っている。プラズマ流体の化学反応を機能制御することにより、例えば環境汚染物質の浄化や分解効率の向上を検討する。

- (3) 電磁知能流体システムの構築と応用

プラズマ流動の不安定挙動や動的応答を、機能センサーおよびコントローラを組み入れることにより、マクロおよびミクロレベルで電磁場定値制御した電磁知能流体システムを構築し、高品質な材料プロセスへの応用を図る。民間会社と診断や制御法に関する共同研究を行い、特許出願やマスコミにも公開している。

- (4) 磁気粘性流体の機能性評価とシステム化

高機能性磁性流体およびMR流体などの磁気粘性流体の磁場下での粒子レベルの流動構造の解明およびレオロジー特性、高磁化特性、高感度特性を利用し、センサー機能、制御機能と統合した磁場負荷の小さな知的なダンパやバルブ、医療用福祉機器へ応用システム化を図る。

(主要論文リスト)

Nishiyama, H., Sato, T. and Kato, D.

Performance of a Thermal Nonequilibrium Plasma Jet Control System
Plasma Devices and Operations, Vol.10, No.3 (2002), pp.157-168.

Nishiyama, H. and Shigeta, M.

Numerical Simulation of an RF Inductively Coupled Plasma for Functional Enhancement by Seeding Vaporized Alkali Metal
The European Physical Journal, Applied Physics, Vol.18, No.2 (2002), pp.125-133.

Nishiyama, H., Fushimi, S. and Nakano, M.

Numerical Simulation of MR Fluids Damping Characteristics Using Modified Bingham Model
Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol.13, No.10 (2002), pp.647-653.

- Sato, T., Solonenko, O. P. and Nishiyama, H.
Optimization for Plasma Spraying Processes by Numerical Simulation
Thin Solid Films, Vol.407, No.1-2 (2002), pp.54-59.
- 佐藤 岳彦
プラズマ流と粒子 - 相互作用を観る -
溶射, 第 39 巻, 2 号 (2002), 65-71 頁.
- Ramachandran, K. and Nishiyama, H.
Three-dimensional Effects of Carrier Gas and Particle Injections on the Thermo-fluid Fields of Plasma Jets
Journal of Physics D: Applied Physics, Vol.35, No.4 (2002), pp.307-317.
- Ramachandran, K. and Nishiyama, H.
3D Effects of Particle Injection with Carrier Gas on the Thermo-fluid Fields of Swirl and Non-swirl Plasma Jets
Proceedings of the 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference, Nagoya, (2002), pp.1167-1172.
- Kotalik, P. and Nishiyama, H.
An Effect of Magnetic Field on Arc Plasma Flow
IEEE Transactions on Plasma Science, Vol.30, No.1 (2002), pp.160-161.
- Sudo, S., Ise, K., Nishiyama, H. and Tani, J.
Frequency Characteristics of a Magnet-magnetic Fluid Element on a Vibrating Table
International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, Vol.14, (2002), pp.451-454.
- Sudo, S., Funaoka, M., Nishiyama, H. and Katagiri, K.
The Effect of Target Roughness on the Impact Phenomena of Magnetic Fluid Drops
Energy Conversion and Management, Vol.43, No.3 (2002), pp.289-297.
- Sudo, S., Funaoka, M. and Nishiyama, H.
Impact of Droplets of Magneto-rheological Suspension under Applied Magnetic Fields
Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol.13, No.7 (2002), pp.409-414.
- Sudo, S., Funaoka, M. and Nishiyama, H.
Sequential Impact of Two Magnetic Fluid Droplets on a Paper Surface
Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.252, (2002), pp.283-286.
- Satou, A., Nakano, M., Sugamata, Y., Ohashi, E. and Nishiyama, H.
Visualization of Dynamic Behavior of MR Fluids between Two Rotating Parallel Disks
Proceedings of the 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference, Nagoya, (2002), pp.815-820.
- Shigeta, M., Sato, T. and Nishiyama, H.
Numerical Simulation of a Particle-Laden RF Inductively Coupled Plasma with Functional Enhancement
Proceedings of the 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference, Nagoya, (2002), pp.868-873.
- Kawajiri, K., Sato, T. and Nishiyama, H.
Structural Analysis of Functional DC-RF Hybrid Plasma Flow
Proceedings of the 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference, Nagoya, (2002), pp.874-879.

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) 流体関連振動とその制御に関する研究
- (2) 境界層の能動制御に関する研究
- (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 (谷 順二)、助教授 1 名 (裘 進浩)、助手 1 名 (朱 曄)、技官 1 名 (越河 和男)

(研究の概要と成果)

- (1) 流体関連振動とその制御に関する研究

飛行機の翼には、流れとの連成により、フラッタ振動がよく発生する。フラッタ振動の周波数は流速によって変化するため、その制御が難しい。ここでは、知的構造システムの技術を利用して、分布圧電アクチュエータを持つ翼モデルを作成し、さらに、 H_∞ と μ シンセシスなどの先端制御理論を用いて、翼モデルのフラッタ振動を有効的に抑制する研究を行っている。

- (2) 境界層の能動制御に関する研究

分布圧電アクチュエータを物体表面のパネルに貼り付け、スマートスキンを製作し、境界層遷移制御の風洞実験を行っている。同時に、有限体積法を用いて、数値シミュレーションによる境界層遷移のメカニズムの解明と物体表面の動きを用いた制御メカニズムの解明を行っている。

- (3) 知的システム用アクチュエータの開発

知的システム用新型圧電アクチュエータと形状記憶合金の開発及びその高性能化について研究を行っている。圧電アクチュエータについて、知的システムに応用するために、ゾル・ゲル法による圧電セラミックス線材の作製、ドクターブレード法による圧電セラミックシートの作製、傾斜型圧電アクチュエータの作製などに関して研究を行っている。圧電アクチュエータの性能を向上させるために、新しい材料成分の合成と 28GHz マイクロ波による焼結プロセスの開発を行っている。形状記憶合金アクチュエータについては、鉄系形状記憶合金材料の開発、形状記憶合金の衝撃応答特性、形状記憶合金アクチュエータの高速作動に関して研究を行っている。

- (4) 知的システムの同時最適設計に関する研究

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

(主要論文リスト)

Sudo,S., Ise,K., Nishiyama,H. and Tani,J.

Frequency characteristics of a magnet-magnetic fluid element on a vibrating table
International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics 14, (2002), pp.451 -454 .

Qiu,J., Tani,J., Hayase,T. and Suzuki,M.

Suppression of T-S Wave Using Wall Motion Actuator
JSME International Journal, Ser.B, Vol.45, No.1 (2002), pp.29 -34 .

Zhu,Y., Qiu,J., Du,H. and Tani,J.

Simultaneous optimal design of structural topology, actuator locations and control parameters for a plate structure
Journal of Computational Mechanics, No.29 (2002), pp.89 -97 .

- Yamazaki,Y., Gleiter,H., Tani,J. and Matsumoto,M.
 Mesoscopic phase transitions and critical behavior of complex magnetic shape-memory systems
 PHYSICAL REVIEW B, Vol.66,014411 , (2002), pp.1 -12 .
- Khovailo,V,V., Takagi,T., Tani,J., Levitin,Z,R., Cherechukin,A,A., Matsumoto,M. and Note,R.
 Magnetic properties of Ni_{2.18}Mn_{0.82} Ga Heusler alloys with a coupled magnetostructural transition
 PHYSICAL REVIEW B, Vol.65,092410 , (2002), pp.1 -4 .
- Yano,M., Matsuo,I. and Tani,J.
 Echolocation of Multiple Targets in 3-D Space from a Single Emission
 Journal of Biological Physics, Vol.28, (2002), pp.509 -525 .
- Zhu,Y., Qiu,J. and Tani,J.
 Simultaneous Structure-Control Optimization of a Steering Wheel for Vibration Suppression
 JSME International Journal, Ser.C, Vol.45, No.1 (2002), pp.127 -135 .
- 岡崎 勝利,谷 順二,菅野 幹男
 液体で部分的に満たされたアングルブライ積層同心二重円筒殻の自由振動
 日本機械学会論文集(C 編) , 第 68 巻 , 671 号 (2002) , 16 -23 頁 .
- Murai,M., Tani,J. and Qiu,J.
 Tracking control of a two-stage servo head arm for a hard disk drive
 International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics 13, (2002), pp.145 -149 .
- Kobune,M., Muto,K., Takahashi,H., Qiu,J. and Tani,J.
 Effects of Microwave and Hot-Press Hybrid Sintering on Microstructure and Piezoelectric Properties of 0.24Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O₃•0.384PbZrO₃•0.376PbTiO₃ Ceramics
 Journal of the Japan Society of Applied Physics, Vol.41, Part 1, No.11B (2002), pp.7089 -7094 .
- 漆山 雄太,Lewinnek,D.,裘 進浩,谷 順二
 形状記憶合金で作られた柱の座屈現象について(第 2 報, 直柱の座屈と座屈抑制効果)
 日本機械学会論文集(A 編) , 第 68 巻 , 675 号 (2002) , 148 -154 頁 .
- Ueno,T., Qiu,J. and Tani,J.
 Magnetic Circuit Design Method for Magnetic Force Control Systems Using Inverse Magnetostrictive Effect : Examination of Energy Conversion Efficiency Depending on Δ E Effect
 Electrical Engineering in Japan, Vol.140, No.1 (2002), pp.8 -15 .
- Qiu,J., Tani,J., Hayase,T. and Okutani,T.
 Active Control of Laminar Boundary Layer
 Materiaux&Techniques, (2002), pp.13 -17 .
- Qiu,J., Tani,J. and Kamimura,N.
 Smart Board with Embedded Piezoelectric Sensors and Actuators
 Materiaux&Techniques, (2002), pp.83 -87 .
- Qiu,J., and Tanaka,M.
 Biomedical Applications
 Encyclopedia of SMART MATERIALS, (2002), pp.82 -94 .

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、生体内の複雑な流れの動特性と制御機構の解明およびその工学的応用を目的として、循環系における血液流、膨大な流体情報の解析手法と流れ場の制御手法、ならびに流体システムの最適化手法に関する研究を行っている。

（研究課題）

- (1) 生体内血流の計測融合シミュレーションに関する研究
- (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) 実験と計算を融合した流れの解析手法に関する研究
- (4) 流れ場のフィードバック制御に関する研究
- (5) 進化的計算法による流体システム最適化に関する研究
- (6) 数値流体力学アルゴリズムの高度化に関する研究

（構成員）

教授 1 名（早瀬 敏幸）、助教授 1 名（大林 茂）、助手 1 名（白井 敦）

（研究の概要と成果）

- (1) 生体内血流の計測融合シミュレーションに関する研究

超音波血流診断装置と、スーパーコンピュータによる流動数値解析を一体化した、超音波計測融合シミュレーションにより、複雑な血流構造を解明するための基礎研究を行い、数値シミュレーションで有効性を確認した。

- (2) 微小循環系におけるマイクロ生体流動現象に関する研究

微小循環系の血流現象の解明に関する研究を行っている。微小循環系のモデル化の基礎的検討として、赤血球、血漿タンパク等の力学的相互作用を計測する傾斜遠心顕微鏡を開発し、赤血球の摩擦特性を明らかにした。また、狭窄を通過する白血球の数値解析を行って、肺の毛細血管網における白血球の流動モデルを構築した。

- (3) 実験と計算を融合した流れの解析手法に関する研究

実験と計算という従来の研究手法単独では解決が困難な複雑な流れの問題を解決するため、それらの手法を一体化した新しい研究手法に関する研究を行っている。基本的なカルマン渦について、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、非定常流れ場の計測融合シミュレーションを行った。

- (4) 流れ場のフィードバック制御に関する研究

流れの制御の問題は、流体を圧力媒体とした従来の流体制御に加えて、流れ場自身の制御への展開が期待されている。大型車両の車体から吹き出し・吸い込み制御を行うことにより、空力抵抗を低減するための数値解析的研究を行い、基礎的知見を得た。

- (5) 進化的計算法による流体システム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倣した確率論的な手法を研究している。昨年まで進めてきた最適化モデルをより高度化し、超音速飛行で生じるソニックブームと空力抵抗の低減を両立させる翼胴形態の設計や、ナヴィエ・ストークス計算によって放熱を考慮したエンジン排気マニホールドの設計などを行った。

- (6) 数値流体力学アルゴリズムの高度化に関する研究

流れの解析や最適化ではしばしば渦を正しくとらえることが重要であるが、通常の差分計算法では、孤立した渦は数値拡散によってすぐに消滅してしまう。今年度は乱流モデルに検討を加え、計算結果の実験との比較から 1 方程式モデルにおける適切なモデル化について調べた。その他、利用しやすいマルチブロック法の開発、空力弾性問題への拡張などを引き続き行っている。

(主要論文リスト)

早瀬敏幸, 白井敦, 杉山英勝, 濱谷剛

傾斜遠心力の作用により血漿中で平板上を移動する赤血球の摩擦特性の計測
日本機械学会論文集 (B編), 68, (2002), pp. 3386-3391.

林叡, 中西貴之, 早瀬敏幸, 白井敦

水圧用リリーフ弁の動特性解析

日本フルードパワーシステム学会論文集, 33, (2002), pp. 149-155.

Hayase, T., Ishizawa, K., Hayashi, S., and Iimura, I.

Hydraulic Servo System With Mechanically Adjustable Compliance

Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control, Transactions of the ASME, 124,
(2002), pp. 168-175.

Qiu, J., Tani, J., Hayase, T. and Suzuki, M.

Suppression of T-S Wave Using Wall Motion Actuator

JSME International Journal, Series B, 45, (2002), pp. 29-34.

早瀬 敏幸

流れの数値解析における誤差評価と単調収束性

ながれ, 21, (2002), pp. 6-15.

山崎彩, 仙道雅彦, 石山和志, 早瀬敏幸, 荒井賢一

直径0.5mmの永動型磁気マイクロマシンの泳動特性解析

日本応用磁気学会誌, 26, (2002), pp. 645-648.

Sasaki, D., Obayashi S. and Nakahashi, K.

Navier-Stokes Optimization of Supersonic Wings with Four Objectives Using Evolutionary
Algorithm

Journal of Aircraft, Vol.39, No.4 (2002), pp. 621-629.

Kanazaki, M., Morikawa, M., Obayashi, S. and Nakahashi, K.

Multiobjective Design Optimization of Merging Configuration for an Exhaust Manifold of a Car
Engine

Parallel Problem Solving from Nature - PPSN VII, Lecture Notes in Computer Science, Vol.
2439, (2002), Springer-Verlag, pp.281-287.

大林茂

進化的計算法による空力設計の最適化

ターボ機械, 第30巻, 5号 (2002), 257-262頁.

Bathe, M., Shirai, A., Doerschuk, C. M. and Kamm, R. D.

Neutrophil transit times through pulmonary capillaries: The effects of capillary geometry and
fMLP-stimulation

Biophysical Journal, Vol.83, (2002), pp.1917 -1933 .

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

Transit characteristics of a neutrophil passing through a circular constriction in a cylindrical
capillary vessel: Effect of mechanical properties of the cell and constriction geometry

JSME International Journal, Vol.45, No.4 (2002), pp.974 -980 .

白井 敦

有限要素法による流れ解析

フルードパワーシステム, 第33巻, 7号 (2002), 420 -425頁.

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、センサー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)、講師 1 名 (内一 哲哉)、助手 1 名 (羅 雲)、技官 1 名 (佐藤 武志)

(研究の概要と成果)

- (1) 電磁機能性材料・流体の機能性発現機構の解明に関する研究

電磁機能性を有する新たな磁性形状記憶合金の開発、熱電変換素子を用いた形状記憶合金アクチュエータや多機能性を有するダイヤモンド膜の研究を進めている。また、ダイヤモンドを用いた新しい滑りの解明に向け評価を進めるとともに、摺動材料としての応用を検討している。

- (2) 機能性材料システムの生体への応用に関する研究

生体適合性を有する人工筋肉の研究開発を進めている。その一つとして、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。

- (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、従来困難であった厚板探傷用の渦電流プローブ、高速探傷を可能とするアレイマルチコイルプローブの開発とその評価を進めている。

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た。

(主要論文リスト)

L. vov, V., Zagorodnyuk, S., Chernenko, V. and Takagi, T.

Magnetic-field-induced Stresses and Magnetostrain Effect in Martensite
Materials Transactions, Vol.43, No.5 (2002), pp.876 -880.

Khovailo, V. V., Takagi, T., Tani, J., Levitin, R. Z., Cherechukin, A. A., Matsumoto, M. and Note, R.

Magnetic Properties of $\text{Ni}_{2.18}\text{Mn}_{0.82}\text{Ga}$ Heusler Alloys with a Coupled Magnetostructural Transition
PHYSICAL REVIEW B, Vol.65, (2002), pp.092410.

Buchelnikov, V. D. A., Zayak, T., Vasiliev, A.N., Takagi, T., Entel, P. and Shavrov, V. G.

Structural and Magnetic Phase Transitions in Shape Memory Ni-Mn-Ga Alloys
The Physics of Metals and Metallography, Vol.93, (2002), pp.S69 -S73 .

高木敏行, 阿部利彦

産学共同研究による地域コンソーシアム事業への展開 - 鏡面ダイヤモンド膜を有する高機能金型

The ANNALS of Intelligent Cosmos Academic Foundation, 第6巻, (2002), 5 -8頁 .

Cherechukin, A. A., Dikshtein, I. E., Ermakov, D. I., Glebov, A. V., Koledov, V. V., Shavrov, V. G., Takagi, T. and Tulaikova, A. A.

Reversible Structural Phase Transition in Ni-Mn-Ga Alloys in a Magnetic Field
International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, Vol.14, (2002), pp.405 -410.

Bozhko, A., Shupegin, M., and Takagi, T.

Space-charge-limited Current in Hydrogenated Amorphous Carbon Films Containing Silicon and Oxygen
Diamond and Related Materials, Vol.11, (2002), pp.1753 -1759.

Ando, T., Ueno, K., Taniguchi, S. and Takagi, T.

Induction Pump for High-temperature Molten Metals Using Rotating Twisted Magnetic Field: Thrust Measurement Experiment with Solid Conductors
IEEE Transactions on Magnetics, Vol.38, No.4 (2002), pp.1789 -1796.

Ueno, K., Fukushima, M., Takagi, T., Kamiyama, S.

Linear Analysis of Surface Oscillation of Magnetic Fluid Coating Around a Cylinder
Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.252, (2002), pp.176 -179.

Luo, Y., Takagi, T., Amae, S., Wada, M., Yambe, T., Kamiyama, T. and Matsuki, H.

An SMA Artificial Anal Sphincter Actuated by Transcutaneous Energy Transmission Systems
Materials Transactions, Vol.43, No.5 (2002), pp.1052 -1056.

Luo, Y., Takagi, T. and Matsuzawa, K.

Design of an Artificial Sphincter Using Shape Memory Alloys
International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, Vol.14, (2002), pp.411 -416.

井上雅弘, 佐藤文博, 松木英敏, 佐藤忠邦, 羅雲, 高木敏行, 山家智之, 仁田新一

SMA人工括約筋への非接触駆動に関する基礎的検討
日本応用磁気学会誌, 第26巻, 5号 (2002), 756 -759頁.

Huang, H. and Takagi, T.

Inverse Analyses for Natural and Multi-Cracks Using Signals from a Differential Transmit-Receive ECT Probe
IEEE Transactions on Magnetics, Vol.38, No.2 (2002), pp.1009 -1012.

Yamaguchi, K., Yamada, K. and Takagi, T.

Monte Carlo Simulation for Magnetic Materials Including Dislocations
IEEE Transactions on Magnetics, Vol.38, No.2 (2002), pp.865 -868.

櫻井望, 黄皓宇, 高木敏行, 内一哲哉

数値シミュレーション支援によるアレイマルチコイル型渦電流探傷プローブの開発
日本機械学会論文集(A編), 第68巻, 676号 (2002), 119 -126頁.

Kojima, F., Takagi, T., Udpa, S. S. and Pavo, J. (Eds.)

Electromagnetic Nondestructive Evaluation (), IOS Press (2002), 1 -302頁.

3.2.5 知能流体物性研究分野

(研究目的)

電磁場に応答する進化した磁性流体、MR 流体や E R 流体、液晶、さらには温度、濃度、圧力、光等の外部環境に応答する知能流体の生成法の開発をする。さらに、ナノ粒子レベルの流体構造の画像解析や最適構造の設計および粘度、磁化、物理・化学的特性の診断法の確立と物性評価を行う。

(研究課題)

- (1) 電磁応答微粒子流体の創製
- (2) 電磁粘性流体の流体構造解析と物性値評価
- (3) 磁性流体膜形成過程の解明と開口断面制御への応用

(構成員)

教授 1 名 (山口 博司)

(研究の概要と成果)

- (1) 電磁応答微粒子流体の創製

電磁場に瞬時に応答し、著しい粘度増加や新たな誘電および磁化特性を有する知能流体の開発を行っている。混入する微粒子の径、材質や性状、安定に分散させるための表面活性剤や溶媒の選定と経時変化が少なく長寿命の知能流体創製法を研究している。

- (2) 電磁粘性流体の流体構造解析と物性値評価

電磁場下での MR 流体、E R 流体のクラスター形成のメカニズム、ナノ粒子レベルのクラスター構造を物理化学的なアプローチから解明し、工学に応用のできるクラスター構造を設計する。さらに、弱電磁場、真空下、低温、高濃度場下でのクラスター構造に起因する粘度、磁化、誘電率等の物性値を評価し、知能流体としての有用性を検討している。

- (3) 磁性流体膜形成過程の解明と開口断面制御への応用

外部印加磁場により保持された磁性流体膜の形成過程に関して、磁場の印加形態や磁場の強度が膜形成に及ぼす影響を調べる。また、開口面積を制御することが可能であることを応用し、光の露出制御や接触流体の流量制御への可能性についての検討も行う。

(主要論文リスト)

Sudo, S., Funaoka, M., Nishiyama, H. and Katagiri, K.

The Effect of Target Roughness on the Impact Phenomena of Magnetic Fluid Drops, Energy Conversion and Management, Vol.43, No.3 (2002), pp.289-297.

Nishiyama, H., Fushimi, S. and Nakano, M.

Numerical Simulation of MR Fluid Damping Characteristics Using a Modified Bingham Model, Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol.13, No.7 (2002), pp.647-653.

Sudo, S., Funaoka, M. and Nishiyama, H.

Impact of Droplets of Magneto-rheological Suspension under Applied Magnetic Fields, Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol.13, No.7 (2002), pp.409-413.

Sudo, S., Funaoka, M. and Nishiyama, H.

Sequential Impact of Two Magnetic Fluid Droplets on a Paper Surface, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.252 (2002), pp.283-286.

Sudo, S., Ise, K., Nishiyama, H. and Tani, J.

Frequency Characteristics of a Magnet-magnetic Fluid Element on a Vibrating Table, International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, Vol.14 (2002), pp.451-454.

3.3 ミクロ熱流動研究部門

(部門目標)

熱・流動現象の本質を光子・電子・分子レベルで解明する研究を行っている。具体的には、ラジカルやイオンの生成と輸送、固体表面の超微細加工、液体からガラスへの転移のダイナミクス、水の気液界面の構造、などの研究である。これらの研究を応用して、次世代電子デバイス製造などの先導的技術開発に登場する諸問題の解決をはかる。

(主要研究課題)

- プロセッシングプラズマの構造解明
- ボルツマン方程式による希薄ラジカル流の研究
- 液体ーガラス転移のダイナミクスの解明
- エネルギー伝播機構の分子論的解明
- ナノ構造のビーム加工技術の研究

(研究分野)

電子気体流研究分野	Gaseous Electronics Laboratory
分子熱流研究分野	Molecular Heat Transfer Laboratory
ミクロ粒子流研究分野	Micro-Particulate 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) Boltzmann 方程式および Landau-Fokker-Planck 方程式の研究
- (2) プロセッシングプラズマの構造に関する研究
- (3) ラジカルの希薄流に関する研究
- (4) Sprite の研究

(構成員)

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

(研究の概要と成果)

- (1) Landau-Fokker-Planck 方程式の研究

当研究分野で物理的考察により導き出した表記方程式の一般解法を、ボルツマン方程式に群論を適用して系統的に導出する研究をしている。なおこの研究は、カザフスタン科学アカデミー・電離層研究所サベリエフ博士との共同研究である。

- (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。

- ・ 2 周波励起容量結合プラズマ
- ・ 混合気体 Ar/O₂ の高周波マグネトロンプラズマ
- ・ 誘導結合塩素プラズマ

- (3) 誘導結合プラズマ反応器内の希薄ラジカル流に関する研究

この研究はシミュレーションおよび実験の両面から行っている。この研究により、実験で得られたエッチング速度分布をシミュレーションによって予測できることが分かって来た。しかし反応器壁上のシースについては、さらに高精度の解法を考案する必要がある。

- (4) Sprite の研究

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

(主要論文リスト)

Nanbu, K. and Wakayama, G.

Probability Theory of the Velocity Distribution of Ions Incident on a Radio-Frequency Biased Wafer
Vacuum, Vol.65, (2002), pp.11-17.

Yamazaki, O., Iyanagi, K., Takagi, S. and Nanbu, K.

Modeling of Cu Transport in Sputtering Using a Monte Carlo Simulation
Jpn. J. Appl. Phys., Vol.41, (2002), pp.1230-1234.

Shiozawa, M. and Nanbu, K.

Particle Modeling of Inductively Coupled Plasma and Radicals Flow to Predict Etch Rate of Silicon
Jpn. J. Appl. Phys., Vol.41, (2002), pp.2213-2219.

Saveliev,V.L. and Nanbu,K

Collision Group and Renormalization of the Boltzmann Collision Integral
Phys. Rev. E, Vol.65, No.051205 (2002), pp.1-9.

渡部 安雄, 南部 健一

平行平板間の狭い空間の自由分子流排気特性

日本機械学会論文集(B編), 第 68 巻, 672 号 (2002), 27 -32 頁 .

Yonemura,S., Nanbu,K. and Sakai,K.

Electron Energy Distribution in Inductively Coupled Plasma: Comparison of Chlorine Discharge with Argon Discharge

Jpn. J. Appl. Phys., Vol.41, No.10 (2002), pp.6189-6196.

南部 健一

ナノテクノロジーを支える粒子シミュレーション

日本機械学会誌, 第 105 巻, 1004 号 (2002), 455 -459 頁 .

3.3.2 分子熱流研究分野

(研究目的)

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

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

(研究課題)

- (1) 複雑系（高分子、液晶、DNA 等）におけるパターン形成と動的揺らぎの理論的研究
- (2) 熱流体現象の分子熱工学的研究

(構成員)

教授 1 名（徳山 道夫）、助教授 1 名（小原 拓）

(研究の概要と成果)

- (1) 複雑系（高分子、液晶、DNA 等）におけるパターン形成と動的揺らぎの理論的研究

高分子・液晶・コロイド・DNA などの複雑系において、空間パターン形成が揺らぎのダイナミクスに及ぼす影響を統計物理学的観点から研究する。Oppenheim 教授（MIT）と共に、コロイドガラス転移近傍での非線形密度揺らぎの動的振舞を調べ、空間構造が緩和過程にどのように影響を及ぼすかを研究している。

- (2) 熱流体現象の分子熱工学的研究

ミクロな伝熱・流動現象の基礎として、水と単純流体を対象に、流体分子間のエネルギー伝搬特性とこれがマクロな熱伝導を構成するメカニズムを解析している。また、同様の視点によるマクロな運動量伝搬（粘性）の解析を開始した。これらの成果をまとめて、希望の熱物性値をもつ流体の設計に発展させる予定である。また、極限状態の潤滑に関連して固体表面上で剪断および粘性加熱を受けるナノ薄液膜について解析を行い、エネルギー分配状態の異常を観測するなどしている。このような特性を利用してナノ液膜による超潤滑を開発しようとしている。

ナノ流体に関連して、米国の研究グループとの連携のもと、DNA を高速・高精度に分離するマイクロチップを開発し、チップ内の DNA やバッファイオンの挙動を数値解析により検討している。解析結果に基づいたチップを米国で試作中であり、改良を重ねて実用化に向けて前進中である。

(主要論文リスト)

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

Effect of Spatial Heterogeneities on the Slow Dynamics of Density Fluctuations Near the Colloidal Glass Transition

Physica A, Vol.307, (2002), pp.27 -40.

山崎 裕之, 寺田 弥生, 志村 努, 徳山 道夫

剛体球系における液相 - 固相転移の計算機実験

東北大学流体科学研究所研究発表会講演論文集, 第 14 巻, (2002), 52 -55 頁.

山崎裕之, 寺田弥生, 徳山道夫

剛体球系における液体-ガラス転移の計算機実験

東北大学流体科学研究所報告, 第 13 巻, (2002), 31 -37 頁.

山崎裕之, 志村努, 寺田弥生, 徳山道夫

中性コロイド分散系における多分散性効果の計算機実験

日本物理学会講演概要集、第58巻第1号第2分冊、第58回年次大会、31aPS79, (2003), 332頁.

徳増 崇, 上條 謙二郎, 小原 拓, 松本 洋一郎

二原子分子流体の熱物性に関する分子動力学的研究(分子の回転自由度の物性に及ぼす影響)

日本機械学会論文集 B 編, 第 68 巻, 668 号 (2002), 1227 -1234 頁 .

Ohara, T. and Yatsunami, T.

Energy and Momentum Transfer in an Ultra-thin Liquid Film under Shear between Solid Surfaces

ICHMT International Symposium on Micro/Nanoscale Energy Conversion and Transport, (2002), .

Dunphy, K., Milanovic, V., Andrews, S., Ohara, T. and Majumdar, A.

Rapid Separation and Manipulation of DNA by a Ratcheting Electrophoresis Microchip (REM)

ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, (2002) .

徳増 崇, 小原 拓

熱流体工学における分子動力学(第 4 回)

日本数値流体力学会誌, 第 10 巻, 1 号 (2002), 41 -46 頁 .

3.3.3 ミクロ粒子流研究分野

(研究目的)

ミクロ粒子流研究分野では、次世代ナノスケールデバイスにおける高精度プロセスを目指し、プラズマプロセス、ビームプロセスや原子操作プロセスにおけるミクロ活性粒子（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（エッチング加工、薄膜堆積、表面改質）に関する研究や、これら原子分子プロセスに基づいた先端バイオナノプロセスに関する研究を進めている。さらに、実験と計算を融合し、原子層レベルの表面反応制御を実現できるインテリジェント・ナノプロセスの構築を目指している。

(研究課題)

- (1) 環境共生型プラズマプロセスの研究
- (2) 3次元ナノ構造ビーム加工技術の研究
- (3) 高密度フォトンと物質との相互作用の研究
- (4) 高精度プロセスセンシング技術の研究

(構成員)

教授 1 名（寒川 誠二）、助手 1 名（熊谷 慎也）、技官 1 名（尾崎 卓哉）

(研究の概要と成果)

- (1) 環境共生型プラズマプロセスの研究

CF₃+を生成する CF₃I ガスと CF₂ を生成する C₂F₄ ガスを混合したガスプラズマにおいては、C₄F₈ などの従来ガスに比べて、シリコン酸化膜エッチング中にエッチング側壁に堆積するポリマー構造に C=C が多く含まれ導電性が高く蓄積する電荷が少ないことを世界で初めて明らかにした。また、今後先端デバイスで用いられる ArF レジストに対して超高選択エッチングが実現できることも明らかにし、実用性を実証することに成功した。さらに、パルス変調プラズマと組み合わせることで、活性種密度のより高精度な制御と電荷蓄積フリーエッチングが実現でき、東京エレクトロンにおいて実用化に向けて検討を進めることとなった。

- (2) 3次元ナノ構造ビーム加工技術の研究

中性粒子ビームを用いて、半導体 11 社コンソーシアム・(株)半導体先端テクノロジーズとの共同で 50nm レベル超高精度・ダメージフリーゲート電極エッチングを世界で初めて実現した。また、ソニーと共同で、2nm レベルゲート酸化膜の形成に世界で初めて成功した。さらに、松下電器と共同で、バイオナノプロセスと中性粒子ビームエッチングを組み合わせることで、世界で初めて 6nm 量子ドットをトップダウンで形成することに成功した。

- (3) 低エネルギー高密度フォトンと物質との相互作用の研究

高密度反応性プラズマにより生成する放射光（特に真空紫外光）の表面反応やデバイス特性に与える影響について三洋電気と共同で研究しており、CCD において実ガスを用いたマイクロレンズ形成工程における光照射損傷は 200-300nm 程度の UV 光が大きく寄与していることを世界で初めて明らかにし、また、パルス変調プラズマを用いることでその損傷は完全に抑制できることを示した。

- (4) 高精度プロセスセンシング技術の研究

プラズマプロセス、ビームプロセスおよび原子分子操作プロセスにおいて、ミクロに表面に入射する活性種のエネルギー、種類、反応生成物、導電性などのセンシングを行うオンウエハーモニタリングシステムの研究を行っている。コンタクトホールエッチング中における側壁導電性測定に成功し、側壁に堆積するフロロカーボンポリマーがイオンでたたかれることで膜がグラファイト化（C=Cが増える）することにより導電性が増加することを突き止めた。また、フォトン検出器で発生する電流は MOS デバイスにおける界面準位と対応することが明らかになり、デバイスへのダメージを予測することができることを明らかにした。また、基板表面に入射するイオンエネルギー分布を測定するセンサーやマイクロ分光器の開発にも成功した。

(主要論文リスト)

Samukawa, S., Sakamoto K. and Ichiki K.

Generating High-efficiency Neutral Beams by Using Negative Ions in an Inductively Coupled Plasma Source

Journal of Vacuum Science and Technology, A20 (2002) pp1566-1573

Ohtake, H. and Samukawa S.

Charging- Damage- Free and Precise Dielectric Etching in Pulsed C_2F_4/CF_3I plasma
Journal of Vacuum Science and Technology, B20, (2002) pp1026-pp1030.

Samukawa, S.

Development of high-density plasma reactor for high-performance processing and future prospects
Applied Surface Science, 192/1-4 (2002) pp. 216-pp.243

Nakano, T., Kumagai S. and Samukawa S.

Estimation of dissociation degree of N_2 in an ICP by VUV emission spectroscopy
Journal of Applied Physics, 92(7) (2002) pp.2990-pp.2995.

Shimmura, T., Soda, S., Koyanagi, M. Hane K. and Samukawa, S.

Electrical Conductivity of Sidewall-Deposited Fluorocarbon Polymer in SiO_2 Etching Processes
Journal of Vacuum Science and Technology, B20, (2002) pp2346-pp2350

Komatsu, S., Kurashima, K., Kanda, H., Okada, K., Moriyoshi, Y., Shimizu, Y., Shiratani, M., Nakano, T. and Samukawa, S.

Highly Crystalline 5H-Polytype of SP_3 -Bonded Boron Nitride Prepared by Plasma-Packets -Assisted Pulsed-Laser Deposition: An Ultraviolet Light Emitter at 225nm.
Applied Physics Letters, Vol.81, No.24, (2002) pp.4547-pp.4549

Kitajima, M., Okamoto, M., Sunohara, K., Tanaka, H., Cho, H., Samukawa, S., Eden, S., Mason, N.J.
Low-energy electron impact elastic and inelastic scattering from CF_3I

Journal of Physics B-Atomic Molecular and Optical Physics
35 (15): 3257-3263 AUG 14 2002

Okigawa M, Ishikawa Y, Samukawa S

Plasma-radiation-induced interface states in metal-nitride-oxide-silicon structure of charge-coupled device image sensor and their reduction using pulse-time-modulated plasma
JPN J APPL PHYS 1 42 (4B): 2444-2448 APR 2003

Mason, N.J., Limao Vieira, P., Eden, S., Kendall, P., Pathak, S., Dawes, A., Tennyson, J., Tegeder, P., Kitajima, M., Okamoto, M., Sunohara, K., Tanaka, H., Cho, H., Samukawa, S., Hoffmann, S.V., Newnham, D., Spyrou, S.M.

VUV and low energy electron impact study of electronic state spectroscopy of CF_3I
International Journal of Mass Spectrometry 223 (1-3): 647-660 JAN 15 2003

Samukawa, S.

Control of Reactive Species in Plasma Etching processes
The 3rd International Conference on Atomic and Molecular Data and Their Applications (AIP, Gatlinburg, 2002)

Nakano, T. and Samukawa, S.

Electron Energy Distribution of C_2F_4/CF_3I Ultrahigh-Frequency and Inductively Coupled Plasmas
AVS 49th International Symposium(Nov. 2002)

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

(研究分野)

複雑系流動システム研究分野
数値流体情報研究分野
実験流体情報研究分野
流体数値研究分野

Complex Flow Systems Laboratory
Computational Fluid Dynamics Laboratory
Experimental Fluid Dynamics Laboratory
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、その流動システムの最適化、健全化、環境適合化に関わる応用の研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 混相流体の複雑流動現象に関する研究
- (2) 複雑乱流の数値解析に関する研究
- (3) 高速水中水噴流の水環境改善への応用に関する研究

(構成員)

教授 1 名 (井小萩 利明)、助教授 1 名 (申 炳録)、助手 1 名 (中森 一郎)、研究支援推進員 1 名 (樋口 二郎)

(研究の概要と成果)

(1) 混相流体の複雑流動現象に関する研究

混相流体の数値解析による研究では、現象の支配的因子を考慮したモデリングが必要となる。特に、気液混相流体に対しては、見かけの圧縮性に着目した局所均質二相媒体モデルを提案し、民間と共同で研究を進めている。これまで、実在現象をより正確に解析するために、気液二相媒体における相変化モデルを構築し、蒸氣的キャビテーション流れや水蒸気爆発現象に適用し、その解析手法の妥当性を検証した。これらを背景として、ターボポンプの基本構成要素である翼列まわりの非定常キャビテーション流れの数値解析を行い、流れ場の特性及びメカニズムを一部解明した。すなわち、一枚周期平板翼列流れの数値解析では、シートキャビテーションブレイクオフ現象が翼列干渉により二種類のメカニズムで引き起こされることを再現した。さらに、三枚周期平板翼列流れの解析では、ターボポンプに発生する代表的な三種類のキャビテーション不安定現象（前まわり旋回キャビテーション、旋回失速キャビテーション、キャビテーションサージ）を数値的に予測し、その流れ場の特性を詳細に解析した。一方、低マッハ数領域における数値計算の安定化と効率化を目指し、preconditioning 法に関する研究を進展させた。

(2) 複雑乱流の数値解析に関する研究

複雑乱流の数値解析による研究では、圧縮性乱流に対して LES と RANS のハイブリッド計算法の実用化を目指し、その解析手法の確立と検証に力を注いでいる。実機条件下におけるレイノルズ数では、壁近傍でのエネルギー散逸を担う主な渦スケールが微細になるため、全方向に格子解像度を密にしなければならない。したがって、壁乱流挙動を正確に予測することは膨大な格子点数の増加を招く。そのような高レイノルズ数に対しては対数則に基づいた代数式により壁面応力を与える人工的な方法がある。しかし、複雑形状や乱流遷移に関連する流れへの適用は非常に困難である。これに取って代わる手法として、壁近傍の流れには RANS を適用し、壁から離れた場所の大渦を LES 的に扱うハイブリッド計算法の開発を行なっている。この手法により、高レイノルズ数流れに対しては LES の数百倍以上早く、なおかつ RANS よりも正確な非定常乱流解析が出来ることを確認した。

(3) 高速水中水噴流の水環境改善への応用に関する研究

高速水噴流のエネルギーを利用するウォータージェット技術を水中ピーニング技術に応用した実績から、原子炉圧力容器の長寿命化に適用されつつある。さらに、水中水噴流まわりに発達するキャビテーション気泡雲の崩壊に起因する高衝撃圧を利用した水中の有害有機化合物の分解等に応用する研究を進展させるため、環境への調和性を考慮して、低エネルギーで高効率の新型ノズルの開発を進めている。特に、ノズル出口部に旋回室を設ける新たなノズル形状を提案し、旋回流の付加による局所的低圧場と旋回室内での共振による圧力変動場を制御することにより、旋回室なしの場合に比べて 1 桁程度の性能向上が図られることを明らかにしてきた。さらに、旋回室形状をホーン型に改良し、AE センサーによるキャビテーションノイズ特性の解析を行うことによって、さらなる性能の改善が図られていることを明確した。

(主要論文リスト)

Jin, Y., Yuan, X. and Shin, B.R.

Aeroelastic Analysis of an Airfoils Stall Flutter at Large Mean Incidence Angle
J. Engineering Thermophysics, Vol.23, No.5 (2002), pp.573 -575 .

- 伊賀 由佳,能見 基彦,後藤 彰,申 炳録,井小萩 利明
翼列翼まわりの二次元非定常キャビテーション流れの数値解析
日本機械学論文集 B 編, 第 68 巻, 666 号 (2002), 368 -374 頁 .
- Sudo,S., Ise,K. and Ikohagi,T.
Dynamics of Magnetic Fluid-Permanent Magnet System Subjected to Vertical Vibration
Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol.13, No.7 (2002), pp.539-573 .
- Sudo,S., Ise,K. and Ikohagi,T.
Interfacial Phenomena of Magnetic Fluid Absorbed to Two Magnets
Subjected to Vertical Vibration
Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.252, (2002), pp.309 -311 .
- Sudo,S., Tsuyuki,K., Ito,Y. and Ikohagi,T
A Study on the Surface Shape of Fish Scales
JSME International Journal, Ser.C, Vol.45, No.4 (2002), pp.1100-1105 .
- Iga,Y., Nohmi,M., Goto,A., Shin,B.R. and Ikohagi,T.
Numerical Analysis of Unstable Phenomena of Cavitation in Cascade with Finite Blade Numbers
Proc. 9th Int. Symp. on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery, ISROMAC-9, Vol.FD, No.128 (2002), pp.1 -6 .
- Yamamoto,S. and Shin,B.R.
Preconditioned Implicit Flux-splitting Scheme for Condensate Flows
Proc. 2nd Int. Conf. on Computational Fluid Dynamics, (2002), pp.1 -6 .
- Jin,Y., Yuan,X. and Shin,B.R.
Numerical Analysis of the Airfoils Fluid-Structure Interaction Problems at Large Mean Incidence Angle
Proc. 2nd Int. Conf. on Computational Fluid Dynamics, Vol.Y13, (2002), pp.1 -6 .
- Yamamoto,S., Shin,B.R. and Niiyama,D.
Preconditioning Method for Heterogeneous Condensate Flows
Proc. 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference, Vol.OS11-4, No.1 (2002), pp.1 -4 .
- Viet,T.A., Higuchi,J. and Ikohagi,T.
Experimental Investigation of Cavitating Flow over an Axisymmetric Rectangular Groove in a Circular Pipe
Proc. 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference, Vol.OS17-3 (2002), pp.1 -6 .
- Nakamori,I, Nohmi,M., Goto,A. and Ikohagi,T.
Numerical Method for Cavitating Flow with Phase Change
Proc. 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference, Vol.OS16-2 (2002), pp.1 -6 .

3.4.2 数値流体情報研究分野

(研究目的)

数値流体情報研究分野では、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) 乱流制御の数値的研究
- (3) 渦と衝撃波の干渉のシミュレーション
- (4) 高精度高効率計算コードの開発と流れの可視化

(構成員)

教授 1 名 (井上 督)、助教授 1 名 (花崎 秀史)、助手 1 名 (畠山 望)、技官 1 名 (大沼 盛)

(研究の概要と成果)

(1) 音の直接ナビエ・ストークス・シミュレーション

スーパーコンピュータを最大限活用し、音波を計算で直接求めることにより、音の発生と伝播のメカニズム及び発生する音の性質を調べている。渦が本質的な役割をする場合、衝撃波の発生・変形などが重要な場合、及び翼・角柱など流れの中に物体が存在する場合について、二次元流れ及び軸対称流れにおける音の発生機構をある程度詳細に明かし、併せて円柱まわりに発生する音の発生と伝搬をある程度制御できる方法を開発することに成功した。

(2) 乱流制御の数値的研究

混合層・後流・噴流などせん断流に擾乱を加えた場合の流れ場を数値模擬し、流れを制御し抵抗を低減するための方法を調べている。また一様流中に存在する物体 (円柱、角柱など) に吹き出し・吸い込みや回転などの擾乱を加えた場合な流れ場の変化を調べるとともに、発生する騒音を制御する方法についても調べている。加える擾乱の周波数に依存して流れ場が大きく変化することや流れの三次元性の効果などが明らかになった。

(3) 渦と衝撃波の干渉のシミュレーション

衝撃波が収束する場合の流れ場、衝撃波と渦の干渉により作り出される流れ場や音場を、コンピュータ・シミュレーションにより数値的に模擬し、流れ場の特性を明らかにするとともに、発生する音の性質を明らかにした。

(4) 高精度高効率計算コードの開発と流れの可視化

音波は大気圧に比して振幅の非常に小さい微気圧波である。音波をスーパーコンピュータを用いて数値的に捉えるための高精度の計算コードを開発している。二次元及び軸対称の場合については開発した計算コードを用いて音波を捉えることに成功した。また三次元非圧縮性円柱後流のナビエ・ストークス・シミュレーションを並列計算機を用いて行うための計算コードを開発し、流れ場の模様を徐々に明らかにしつつある。いずれの場合にも、計算結果は静止画及び動画として可視化され、現象の解明に役立っている。

(主要論文リスト)

Inoue, O. and Hatakeyama, N.

Sound Generation by a Two-Dimensional Circular Cylinder in a Uniform Flow
Journal of Fluid Mechanics, Vol.471, (2002), pp.285 -314.

Inoue, O.

Sound Generation by the Leapfrogging between Two Coaxial Vortex Rings
Physics of Fluids, Vol.14, No.9 (2002), pp.3361 -3364 .

Inoue, O., Takahashi, T. and Hatakeyama, N.

Separation of Reflected Shock Waves due to the Secondary Interaction with Vortices: Another Mechanism of Sound Generation
Physics of Fluids, Vol.14, No.10 (2002), pp.3733 -3744 .

Kinoshita, T. and Inoue, O.

A Parallel Adaptive Mesh Approach for Flowfields with Shock Waves
Shock Waves, Vol.12, No.2 (2002), pp. 167 -175.

Hatakeyama, N. and Inoue, O.

Analyses of Aerodynamic Sound by DNS
Proceedings of the 9th Asian Congress of Fluid Mechanics, (2002), (CD-rom).

Hatakeyama, N., Inoue, O. and Irie, T.

Direct Navier-Stokes Simulation of Acoustic Waves Radiated by Vortex-Body Interaction
Proceeding of the Second International Congress on Computational Fluid Dynamics, (2002), .

Hanazaki, H.

Linear processes in stratified turbulence with rotation or mean shear. Statistical Theories and
Computational Approaches to Turbulence: Modern Perspectives and Applications to
Global-Scale Flows
Springer (2002), pp.80-101.

Hanazaki, H.

Vortex/Wave decomposition in rotating stratified turbulence
Advances in Turbulence 9, CIMNE Barcelona (2002), pp. 229-232

Hanazaki, H.

Unsteady aspects of the active and passive scalar fluxes in stably stratified turbulence
Proc. 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference. (2002), CD-ROM.

3.4.3 実験流体情報研究分野

(研究目的)

実験流体情報研究分野では、環境問題を最優先にした流れに関する研究を行っている。即ち、エネルギー変換機器、輸送機器、プラント機器などに関して、その効率を極限にまで上げ、機器の環境適合性を実現し、総合的に環境親和型のシステムを可能にする上で必要な基礎およびその応用に関する研究を行っている。

(研究課題)

- (1) 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
- (2) 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
- (3) 新幹線空力に関する研究
- (4) 局地気象現象の解明に関する研究

(構成員)

教授 1 名 (小濱 泰昭)、講師 1 名 (加藤 琢真)、助手 1 名 (菊地 聡)、技官 1 名 (太田 福雄)

(研究の概要と成果)

- (1) 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。

- (2) 地面効果を利用した環境親和型高速輸送システムに関する研究

平成 11 年 7 月より実験モデルを用いた実走試験を開始しており、模型ジェットエンジン推進による完全自律走行実験を行っており、時速 80km/h での完全自律浮上走行に成功した。また、時速 150km/h を目標とした次期モデルによる実験も行われ、バッテリー駆動ダクトドファン推進により時速 100km/h 以上での完全自律浮上走行にも成功した。空力的により自己安定なシステムへと機体の改良を行うとともにアクティブ制御技術の導入について検討している。さらに、走行に必要なエネルギーを自然エネルギーによって賄うための自然エネルギー複合利用安定貯蔵システムに関する研究を並行して行っている。

- (3) 新幹線の空力に関する研究

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

局地気象現象の解明に関する研究

実験装置としてエクマン境界層発生装置を製作、この境界層中に定在渦が存在することをはじめて明らかにした。この渦構造が実際の台風や低気圧下に存在すれば、海面から水蒸気を取りこむメカニズムに大きな役割をすることになり、フィールドでのデータ収集の必要性を現在感じており、衛星データの解析を行う予定である。

(主要論文リスト)

Inasawa,A., Lundell,F., Matsubara,M., Kohama,Y. and Alfredsson,P.H.

Velocity statistics and flow structures observed in bypass transition using stereo PTV
Experiments in Fluid, (2002), .

菊地 聡,下地 雅之,渡部 英夫,小濱 泰昭

有限攪乱が存在する繊維粗面境界層の制御

日本機械学会論文集 B 編, 第 68 巻, 675 号 (2002), 3025 -3032 頁 .

小濱 泰昭,渡部 英夫,菊地 聡,太田 福雄,伊藤 孝幸

実走行実験によるエアロトレイン空力特性の解明と浮上姿勢制御方の開発

日本機械学会論文集 B 編, 第 68 巻, 665 号 (2002), 102 -107 頁 .

島垣 満, Shibani BOSE, 小濱 泰昭, 渡部 英夫, 菊地 聡
微小粗さ列を使用した三次元境界層横流れ遷移の制御
日本機械学会論文集 B 編, 第 68 巻, 669 号 (2002), 1368 -1375 頁 .

Kawano, S., Kato, T., Nakahashi, K., Shirai, A., Hayase, T., Yambe, T., Nitta, S. and Hashimoto, H.
Three-Dimensional Flow Analysis in VFP Type Artificial Heart by Unstructured Grid
Computational Technologies for Fluid/Thermal/Structural/Chemical Systems with Industrial Applications, ASME, Vol.1, (2002), pp.229 -238 .

小濱 泰昭
環境の世紀に羽ばたくエアロトレイン
日本航空宇宙学会誌別冊, 第 50 巻, 585 号 (2002), 11 -15 頁 .

井門 敦志, 小濱 泰昭
鉄道車両の台車周り形状変更による車体表面圧力変化
日本流体力学会誌「ながれ」, 第 21 巻, 4 号 (2002), 319 -320 頁 .

Kohama, Y.P.
Human Friendly High Speed Transportation System and Aerodynamics
Proceeding of the Ninth Asian Congress of Fluid Mechanics, (2002).

Murayama, M., Togashi, F., Nakahashi, K., Matsushima, K. and Kato, T.
Simulation of Aircraft Response to Control Surface Deflection Using Unstructured Dynamic Grids
AIAA Paper 2002-2940, (2002) .

加藤 琢真, 伊藤 靖, 中橋 和博, 菊地 聡, 小濱 泰昭
エアロトレインの空力解析について
日本流体力学会年会 2002 講演論文集, (2002), 108 -109 頁 .

菊地 聡, 太田 福雄, 小濱 泰昭
エアロトレインの安定浮上走行の制御
第 45 回自動制御連合講演会講演論文集, (2002), 61 -62 頁 .

3.4.4 流体数値研究分野

(研究目的)

流体数値研究分野では、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) 統一的な数値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) 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) コロイド剛体球分散系のブラウン動力学的シミュレーション
- (3) 電磁流体におけるスローダイナミクスの計算機実験
- (4) 荷電コロイド分散系におけるスローダイナミクスの計算機実験

(構成員)

教授 1 名 (徳山 道夫)、助手 1 名 (寺田 弥生)、技官 1 名 (志村 努)

(研究の概要と成果)

- (1) 過冷却液体のダイナミクスおよびガラス転移に関する研究

ガラスは、文明発祥以来数千年、人類に最も馴染みの深い物質の一つであり、その工学的・工業的有用性は良く知られているところである。液体を高温側から急冷して行くと、結晶化することなく過冷却液体になる。更に冷却して行くとガラス転移を経てアモルファスな固体、即ちガラスになる。熱力学的測定により初めてガラス転移現象が観測されて以来、ほぼ 80 年の歴史があるがそのメカニズムは未だ謎のままである。最近の科学技術の発達により、液体-ガラス転移のダイナミクスが、実験・計算機実験により精力的に研究されては来ているが、そのメカニズムの理論的解明には程遠く、最も難しい物性・統計物理学の問題のひとつとなっている。液体-ガラス転移現象は通常のガラス形成物質に限らず、コロイド分散系、高分子系、電磁流体系等々様々な分野に於いて見られる普遍的現象である。ここでは、コロイド分散系を統計物理学観点から研究し、そのメカニズムの解明に挑む。最近徳山により、過冷却液体およびガラスにおける、複雑な構造緩和を説明するために、空間非均一クラスターの存在の重要性が指摘され、過冷却コロイド液体の密度揺らぎを記述するものとして、非線形確率方程式が提案された。現在、その数値計算を実行中である。

- (2) コロイド剛体球分散系のブラウン動力学的シミュレーション

本研究では、液体-ガラス転移現象の特性及びメカニズムを解明するため、中性コロイド分散系を模擬するブラウン動力学法 (Brownian Dynamics Method: BD) と、原子・分子系を模擬する分子動力学法 (Molecular Dynamics Method: MD) の両計算手法を用いて数値シミュレーションを実行し、お互いの結果を比較検討する。コロイド粒子には、コロイド粒子と溶媒間での相互作用と、コロイド粒子間の相互作用がある。後者はその中でも、二種類の相互作用が存在すると考えられている。すなわち、(i) お互いが衝突することによる直接的相互作用および、(ii) 時間と共に液体を通して及ぼし合う流体力学的相互作用である。BD では、流体力学的相互作用を無視したシミュレーションを行い、計算結果が如何に実験結果および MD による結果と異なるかを確かめ、流体力学的相互作用の重要性を指摘することが一つの目的である。

- (3) 電磁流体におけるスローダイナミクスの計算機実験

磁性流体は、工学的な様々な応用が期待される機能性材料である。例えばプリンターのインクがその一つである。インクを磁性流体にすることにより、インクジェットを飛ばす際に磁場で方向を制御できる。また、ダンパーの作動オイルとしては、加える磁場により粘性を制御できる特性を持つ。本研究では、MR 流体および ER 流体の磁場、電場等の外場の下での流動特性の変化の解明を計算機実験により行い、実験で得られているガラス転移現象の数値解析を検討している。

- (4) 荷電コロイド分散系におけるスローダイナミクスの計算機実験

荷電コロイド分散系においても、電荷の強さとコロイド粒子の密度とがある条件を満たすとき、

液体- ガラス転移が起こることが実験的に知られている。しかし、コロイド間の相互作用がクーロン相互作用に従うことにより理論的および計算機実験的にはその取扱いが難しく、この分野の研究が進んでいないのが現状である。本研究では、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使って計算機実験を行っている。

(主要論文リスト)

Tokuyama, M.

Non-Singular Behavior Near the Colloidal Glass Transition

Physica A, Vol.315, (2002), pp.322 -330.

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

On the Slow Dynamics of Density Fluctuations Near the Colloidal Glass Transition

European Physical Journal E, Vol.9, (2002), pp.271 -275.

山崎 裕之, 寺田 弥生, 志村 努, 徳山 道夫

剛体球系における固液相転移現象の計算機実験による研究

第 16 回分子シミュレーション討論会, 講演要旨集, 第 16 巻, (2002), 330S 頁.

志村 努, 山崎 裕之, 寺田 弥生, 徳山 道夫

剛体球系における計算機実験 - 多分散性が及ぼす効果 -

第 16 回分子シミュレーション討論会, 講演要旨集, 第 16 巻, (2002), 209P 頁.

寺田 弥生, 村本 一直, 徳山 道夫

荷電コロイド分散系におけるブラウン動力学シミュレーション

第 16 回分子シミュレーション討論会, 講演要旨集, 第 16 巻, (2002), 208P 頁.

寺田 弥生, 徳山 道夫

ブラウン動力学シミュレーションによる荷電コロイド分散系の構造と動的振る舞い

第 52 回応用力学講演会講演論文集, (2003), 463-464 頁.

寺田 弥生, 徳山 道夫

ブラウン動力学法による荷電コロイド分散系のコロイドクラスター成長過程

日本物理学会講演概要集、第 58 巻第 1 号第 2 分冊、第 58 回年次大会, 28aYC2, (2003), 336 頁.

3.5 可視化情報(SGI)寄附研究部門

(研究目的)

可視化情報研究部門では主にエネルギー産業および環境分野で遭遇する種々の流体现象に対し、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る現象解明と、それから得られる流体情報の抽出および可視化を目的とした研究を行っている。

(研究課題)

気液分離特性の研究

大規模流体解析の可視化のための数値データ圧縮の研究

ボリュームデータの特徴解析と可視化に関する研究

(構成員)

教授 1 名 (寺坂 晴夫)、助手 1 名 (清水 泉介、竹島 由里子 (兼務))

(研究の概要と成果)

(1) 気液分離特性の研究

次世代高出力沸騰水型原子炉開発に向けて気水分離器の大容量化、低圧損化が求められており、この最適設計を数値シミュレーションにより行う研究を行っている。旋回翼を含めた幾何形状条件を精密に取り扱うことが出来る 3 次元二相流解析コードを開発し、現在、コードの検証を目的として現行気水分離器の性能評価を進めている。

(2) 大規模流体解析の可視化のための数値データ圧縮の研究

大規模な数値シミュレーションによって生成される膨大な数値データを、もとのデータに含まれる流体情報を可能な限り保持しつつ圧縮・復元するための手法の研究を行っている。圧縮手法に関してビット長の短縮及び物理量の均等間引き、復元手法に関して数値流体計算を応用した流速・圧力同時復元を提案した。これをさらに高速化する研究を行っている。

(3) ボリュームデータの特徴解析と可視化に関する研究

3 次元 (あるいは時間を含めて 4 次元) 的特性を内包するデータを 2 次元グラフィクスデバイス上に適切に表示するためには、そのボリュームデータの内部構造を解析し、特徴抽出を行うことが重要である。現在、ボリュームデータの位相構造に着目し、効率的な可視化パラメタ値設定を実現する手法について研究している。

(主要論文リスト)

Fujishiro, I., Chen, L., Takeshima, Y., Nakamura, H. and Suzuki, Y.

Parallel Visualization of Gigabyte Datasets in GeoFEM

Concurrency and Computation: Practice and Experience, Vol.14, No.6-7 (2002), pp.521 -530 .

山口 裕美, 藤代 一成, 竹島 由里子, 高橋 成雄, 伊藤 貴之

ボリュームデータマイニングのための伝達関数の合成

映像情報メディア学会誌, 第 56 巻, 6 号 (2002), 973 -978 頁 .

Fujishiro, I. and Takeshima, Y.

Coherence Sensitive Solid Fitting

Computers and Graphics, Vol.26, No.3 (2002), pp.417 -427 .

大塚 理恵子, 藤代 一成, 高橋 成雄, 竹島 由里子

T-map: 位相的特徴解析に基づく時系列ボリュームデータマイニング手法

画像電子学会誌, 第 21 巻, 4 号 (2002), 504 -513 頁 .

Takahashi, S., Ohta, N., Nakamura, H., Takeshima, Y. and Fujishiro, I.

Modeling Surperspective Projection for Geographical Guide-Map Generation

Computer Graphics Forum, Vol.21, No.3 (2002), pp.259 -268 .

Terasaka H., Shimizu S.

A Numerical Study of BWR Steam Separator

Proc. of 4th ISCT, Vol.448-1, (2002), pp.309 -316 .

徳永 百重,竹島 由里子,高橋 成雄,藤代 一成

埋め込み依存型ボリュームレンダリング

画像電子学会 Visual Computing 情報処理学会グラフィクスとCAD 合同シンポジウム , (2002) ,
111 -116 頁 .

3.6 衝撃波研究センター

(センター目標)

複雑媒体中における衝撃波現象の解明と衝撃波応用システムの開発及び関連する短時間流体现象の計測法の研究を行う。さらに既存の、工学、理学、医学を衝撃波研究の切り口から見直し、新しい研究分野の確立を目指している。

(主要研究課題)

- 極超音速流・高レイノルズ数遷音速流れの研究
- 複雑媒体中の衝撃波の挙動解明とその応用に関する研究
- 衝撃波医療に関する研究
- 非定常衝撃波／流動現象の三次元計測法に関する研究

(研究部)

高エンタルピー流研究部
衝撃波システム応用研究部
短時間流体計測研究分部
外国人客員研究部

High Enthalpy Flow Laboratory
Applied Shock Wave Systems Laboratory
Short Time Flow Measurement Laboratory
Foreign Visiting Professors Laboratory

（研究目的）

衝撃波研究センターは衝撃波現象を利用した「高エンタルピー流研究部」、複雑な媒体中を伝播する衝撃波の挙動を解明して医学など様々な学際分野への応用に結びつける「衝撃波システム応用研究部」、衝撃波現象に関わる短時間の三次元現象の診断計測法を研究する「短時間流体計測研究部」より構成され、この三研究部を密接に連携させて大型プロジェクト研究を指向している。さらに、既存の工学、理学、医学を衝撃波現象という切り口から見直し、新しい研究分野の確立を目指している。

（研究課題）

- (1) 複雑媒体および凝縮媒体中の三次元的な衝撃波の挙動に関する研究
- (2) 強い衝撃波の発生法と衝撃波計測に関する研究
- (3) 衝撃波の数値模擬およびコンピュータ援用による先端的画像処理に関する研究
- (4) 衝撃波類似現象に関する研究

（構成員）

教授 1 名（高山 和喜）

助教授 3 名（佐宗 章弘、齋藤 務、E. Timofeev）

助手 2 名（孫 明宇、S. H. R. Hosseini）

技官 2 名（小島 英則、小川 俊宏）

客員教授 1 名（B. Gelfand）

（研究の概要と成果）

- (1) 複雑媒体および凝縮媒体中の三次元的な衝撃波の挙動に関する研究

衝撃波の様々な医療応用を提案し、実用化に努力している。過去に非観血的衝撃波結石破碎術を衝撃波研究センター独自の方法で実用化したことが、その際、生体への損傷の主な原因が、衝撃波と生体中に生じる小さな気泡の干渉であることをつきとめた。現在、衝撃波と生体損傷の関係を詳しく調べる研究を行っている。

- (2) 強い衝撃波の発生法と衝撃波計測に関する研究

飛翔体の高速打ち出し、および極超音速流れの発生を目指して、二段式軽ガス銃や、大型衝撃波管の改良、また、RAM加速器やイクспанション管の開発を行っている。これらの装置は、スペースバンパーの性能試験や、小惑星サンプルリターン計画の推進等に利用されている。

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

構造格子、非構造格子を用いた衝撃波捕獲法による数値計算コードを各種開発し、衝撃波研究センターで得られた実験データを用いて検証を行っている。これらの計算コードは衝撃波現象の基礎研究ばかりでなく、火山噴火の災害分布予測図の作成などにも応用されている。

- (4) 衝撃波類似現象

浅水方程式を基礎とした津波の伝播の研究を行っている。津波が海岸線に到達するとき、伝播方向によっては、衝撃波が楔で反射するのと同じように予想を上回る波高になることがある。このことは北海道奥尻島で観測されているが、数値計算による定量的な研究を行っている。

（主要論文リスト）

Sasoh, A.

Impact of Unsteady Disturbance on Multi-Lane Traffic Flow

Journal of the Physical Society of Japan, Vol.71, (2002), pp.989 -996 .

Sasoh, A. and Ohara T.

Shock Wave Relation Containing Lane Change Source Term for Two-Lane Traffic Flow

Journal of the Physical Society of Japan, Vol.71, (2002), pp.2075 -2083 .

Zonglin, J., Matsuoka, K., Sasoh, A. and Takayama, K.

NUMERICAL AND EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF WAVE DYNAMIC PROCESSES
IN HIGH-SPEED TRAIN/TUNNELS

Acta Mechanica Sinica, Vol.18, (2002), pp.209 -226 .

- Otsu, H., Abe, T., Ohnishi, Y., Sasoh, A. and Takayama, K.
Numerical Investigation of High-Enthalpy Flows Generated by Expansion Tube
AIAA Journal, Vol.40, (2002), pp.2423 -2430 .
- 玉井 弘二,荒谷 慎一,小島 英則,高山 和喜
2.0mm 厚風冷強化ガラスに関する実験
Journal of the Ceramic Society of Japan , 第 110 巻 , 4 号 (2002) , 299 -303 頁 .
- Igra, D. and Takayama, K.
A high resolution upwind scheme for multi-component flows ,
International Journal of Numerical Methods in Fluids, Vol.38, (2002), pp.985 -1007 .
- Hirano,T., Komatsu,M., Uenohara, H., Takahashi, A. Takayama, K., and Yoshimoto, T.
A Novel Method of Drug Delivery for Fibrinolysis with Ho:YAG Laser-Induced Liquid Jet T
Lasers med. Sci. , Vol.17, (2002), pp.165 -172 .
- Nakagawa, A., Hirano, T., Komatsu, M., Sato, M., Uenohara, H., Ohyama, H., Kusaka, Y.,
Shirane, R., Takayama, K. and Yoshimoto, T.
Holmium:YAG Laser-Induced Liquid Jet Knife: Possible Novel Method for Dissection
Lasers in Surgery and Medicine, Vol.31, (2002), pp.129 -136 .
- Jagadeesh G., Nagashetty K., Reddy KPJ, Sun M. and Takayama K.
Studies on the effects of test gas on the flow field around large angle blunt cone flying at
hypersonic Mach number
Trans. Japan Soc. Aero. Space Sci. , Vol.45, No.149 (2002), pp.189 -194 .
- 水書稔治, H.Kleine, 高山和喜
アジ化銀ペレット起爆に用するパルス Nd:YAG レーザのしきい値に関する研究
火薬学会誌 , 第 63 巻 , 2 号 (2002) , 58 -63 頁 .
- Zonglin, J., Matsuoka, K., Sasoh, A., Takayama K.
NUMERICAL AND EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF WAVE DYNAMIC PROCESSES
IN HIGH-SPEED TRAIN/TUNNELS
Acta Mechanica Sinica, Vol.18, No.3 (2002), pp.209 -226 .
- 水書 稔治, ハラルド クライネ, 片山 雅英, 高山 和喜
アジ化銀ペレットのレーザ起爆で発生する衝撃波の初期形状
可視化情報学会論文集 , 第 22 巻 , 10 号 (2002) , 79 -86 頁 .
- Sasoh, A., Urabe, N. and Kim, S.
Impulse enhancement by in-tube operation in laser propulsion
High-Power Laser Ablation IV, Taos, NM, USA, High-Power Laser Ablation IV, Taos, NM,
USA, SPIE 4760, Vol.108, (2002) .
- Mizuno, H., Sawada, K. and Sasoh, A.
Numerical Analysis of Carbon Dioxide Flowfield in Expansion-Tube
8th AIAA/ASME Joint Thermophysics and Heat Transfer Conference, St.Louis, MO, USA,
AIAA 2002, Vol.3221, (2002) .

- Otsu, H., Sasoh, A., Fujita, K. and Abe, T.
Assessment of the Thermochemical Model for a Super-orbital Reentry Flow 8th
AIAA/ASME Joint Thermophysics and Heat Transfer Conference, St.Louis, MO, USA, AIAA
2002, Vol.3310, (2002) .
- Sasoh, A., Urabe, N. and Kim, S.
Laser-Driven In-Tube Accelerator Operation Using Monoatomic Gases
33rd Plasmadynamics and Lasers Conference, Maui, Hawaii, AIAA 2002, Vol.2201, (2002) .
- Hamate, Y., Sasoh, A. and Takayama, K.
Open-base Projectile Performance in Ram Accelerator
40th Aerospace Science Meeting & Exhibit, Reno, NV, USA, AIAA 2002, Vol.1016, (2002) .
- Mizuno, H., Sawada, K. and Sasoh, A.
Numerical Study of Non-Ideal Diaphragm Rupture in Expansion Tube
AIAA 2002, Vol.0650, (2002) .
- Matsuyama, S., Shimogonya, Y., Ohnishi, N., Sawada, K. and Sasoh, A.
Numerical Simulation of Galileo Probe Entry Flowfield with Radiation
8th AIAA/ASME Joint Thermophysics and Heat Transfer Conference, St.Louis, USA, AIAA
2002, Vol.2994, (2002) .
- Urabe, N., Kim, S., Sasoh, A. and Jeung, I. S.
Vartical Launch Performance of Laser-Driven In-Tube Accelerator
First International Symposium on Beamed Energy Propulsion, Huntsville, USA, (2002) .
- Kim, S., Urabe, N., Torikai, H., Sasoh, A. and Jeung, I. S.
In-Tube Laser Propulsion Configurations
First International Symposium on Beamed Energy Propulsion, Huntsville, USA, (2002) .
- Hosseini, S. H. R. and Takayama, K.
Experimental study of shock wave reflection from the axis of symmetry and its interaction with
ring vortex,
Proc. 23rd Int. Symp. Space Tech. and Science, Japan, (2002), pp.2002-e-20 .
- Sasoh, A., Kikuchi, M.
High-Speed Neutral-Gas Flow Experiments Using Expansion Tube
23rd International Symposium on Space Technology and Science, Matsue, Japan, Vol.ISTS
2002-e-41, (2002) .
- Hosseini, S.H.R. and Takayama, K.
Holographic interferometric visualization of converging spherical shock waves induced by
micro explosives
Proc. 10th International Symposium on Flow Visualization, Kyoto, Japan, (2002) .
- 高山和喜
レーザーアブレーションを用いる遺伝子導入装置の開発
日本エムイー学会誌, 第 16 巻, 2 号 (2002), 37 -45 頁 .

- Skews, W., Menon, N., Bredin, M. and Timofeev, E.
An experiment on imploding shock waves ,
Shock Waves Journal, Vol.11, (2002), pp.323 -326 .
- Sokolov, I., Timofeev, E., Sakai, J. and Takayama, K.
Artificial Wind - a new framework to construct simple and efficient upwind shock-capturing schemes
Journal of Computational Physics, Vol.181, (2002), pp.354 -393 .
- Saito, T.
Numerical Analysis of Dusty-Gas Flows
Journal of Computational Physics, (2002), pp.129 -144 .
- Hassan, T., Saito, T. , Timofeev, E., Takahashi, Takayama, K. and Yoshimoto, T.
Numerical Simulations of Blood Flow in Cerebral Vessels with Aneurysms
Proc. of the Fifth JSME-KSME Fluids Engineering Conference, (2002), pp.OS2-2-5 .

3.7 未来流体情報創造センター

(設置目的)

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

(概要)

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

3.7.1 終了プロジェクト課題

平成14年度に終了したプロジェクト課題の概要と成果は下記のとおりである。

区分：計画

研究代表者：井上 督

プロジェクト課題：エオルス音発生機構の解明と制御

期間：00.10～02.09

概要と成果：

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。本プロジェクトでは、流れの中に固体境界が存在する場合の音場に対して圧縮性・非定常ナビエ・ストークスの式を差分法で解くための空間六次精度、時間四次精度の計算コードを開発し、円柱まわりの流れから発生する音波の場合に適用することにより、近距離場から遠距離場までの全領域にわたって音を正確にシミュレートすることに世界で初めて成功した。本研究の結果、(1) 音の発生はカルマン渦の放出によること、(2) 音の発生周波数は揚力の変動周波数に等しく、いずれもカルマン渦の放出周波数に等しいこと、(3) 発生する音波は二重極音が支配的であることなどが見い出され。また、流れのマッハ数への音波発生の依存性、及び発生した音波の伝播特性や音波の性質など、音波の発生と伝播のメカニズムが明らかになった。本研究課題により得られた成果の主要部分は Journal of Fluid Mechanics (2002, Vol. 471, pp. 285-314) に掲載されている。

区分：計画

研究代表者：南部 健一

プロジェクト課題：プロセスプラズマにおける電子、イオン、ラジカルの微視状態の研究

期間：00.10～02.09

概要と成果：

近年の半導体デバイスの高集積化、超微細化の流れを受け、その微細加工には低気圧の非平衡プラズマが主として用いられている。しかし、その微細化技術の向上は経験的な手法に頼っており、プラズマの詳細な構造は未解明のままである。本研究プロジェクトでは、プロセスプラズマとしてよく用いられる

マグネトロン放電や誘導結合プラズマ、二周波励起容量結合プラズマなどの構造および構成粒子の状態を信頼性の高い粒子シミュレーションにより明らかにすることを目的としている。その結果、エッチングやスパッタリングプロセスで重要な基板に入射するイオンのエネルギー分布や自己バイアス電位、ラジカル生成の制御のために重要な電子エネルギー分布、誘導結合プラズマにおける無衝突加熱の影響などの詳細が明らかになった。これらの成果は希薄気体力学やプラズマに関する国内外の研究集会で報告され大きな反響を得た。また IEEE Trans. Plasma Sci. や Jpn. J. Appl. Phys. などの国際的なジャーナルでも発表された。

区分：共同1

研究代表者：井上 督

プロジェクト課題：三次元非圧縮性乱流コードの開発とその応用

期間：01.06～02.05

共同研究者：山本 明（日本SGI）

概要と成果：

非定常非圧縮性流れを効率良く計算できるためのナビエ・ストークス・コードを開発し、有限長さの三次元円柱まわりの流れに適用することにより計算コードの有用性を確かめた。計算には分離解法を用い、空間微分は移流項には三次精度風上差分、粘性項に二次精度中心差分を使用し、時間進行は二次精度クランク・ニコルソン法を用いた。その結果、円柱近傍での流れ場の様子がこれまでよりはるかに鮮明に捉えられるようになり、渦の斜め放出など流れの三次元的な構造が円柱表面からの渦放出の段階で既にその骨格が作られていることなど、流れ場の構造を正確に解析できるようになった。

区分：共同1

研究代表者：南部 健一

プロジェクト課題：フロロカーボンプラズマの最適設計

期間：01.04～02.06

共同研究者：山崎 修（東芝・生産技術センター）、井柳 克（東芝・生産技術センター）

概要と成果：

本研究はワンターンコイルによるICP反応装置内でのCF₄プラズマの発生機構を計算し、酸化膜エッチングに最適な条件を求める。

Poisson方程式による静電場をも考慮に入れ、Maxwell方程式系をすべて満足する電磁場解析により、ICP装置内の電磁場構造が明らかとなった。また、電子運動の解析を行ない、電場、磁場により受ける力や背景ガスとの衝突などを考えた。このような解析によりプラズマ電流の空間構造が明らかになった。今後の課題として、重粒子の衝突と輸送を計算に取り込んだより正確なプラズマ解析を行なう。計算結果をメーカーの実験結果と比較し、シミュレーションの妥当性を裏付ける。

区分：共同1

研究代表者：寺坂 晴夫

プロジェクト課題：気液相分離過程の解析

期間：01.08～02.07

共同研究者：瀧川 幸夫（東芝PIC）

概要と成果：

本研究は沸騰水型原子炉や加圧水型原子炉の蒸気発生器に用いられている気水分離器の改良（大容量化、低圧損化）を行うために、その流体力学的特性、特に旋回翼周りの気水分離課程を数値シミュレーションにより調べた。強い遠心力場における相関力モデルの検討、旋回翼形状と旋回速度、液膜厚さおよびその内部に含まれる気泡量の関係を調べた結果、旋回翼の各構造と働きについての定性的な知見は得られ、セパレーターの流体力学的特性を解明するに至った。

区分：共同1

研究代表者：寺坂 晴夫

プロジェクト課題：高度浄水処理におけるオゾン反応特性に関する研究

期間：02.06～02.11

共同研究者：小境 博（東芝ITソリューション株・解析技術部）

概要と成果：

本研究は、硬度浄水処理施設に用いられているオゾン反応槽内部の流動特性を把握し制御するために、二相流モデル、化学反応モデルおよび高速数値シミュレーション手法の開発を目的としたものである。二相流動モデルおよび物質移動・化学反応モデルを基礎から導出し、さらにその近似モデルを構築するとともに安定かつ効率のよい数値計算法の確立、キャッシュヒット率の高いコーディング、並列化、さらには制御系とのインターフェース部のアセンブラ化についても検討した。その結果、オゾン反応槽内の流動シミュレーションコードのプロトタイプを構築し、高速計算の見通しを得た。今後実機データを用いた検証を行う。

区分：共同 1

研究代表者：大林 茂

プロジェクト課題：環境適合性を考慮した自動車エンジン最適化の研究

期間：02.08～03.01

共同研究者： 矢野 康英（マツダ株・技術研究所）

概要と成果：

21 世紀の工学に共通の課題として、機械の性能を高めるだけではなく、環境適合性も同時に高める必要があるが、実際にこうした設計要求を満たすような製品開発は容易ではない。そこで、本研究では自動車メーカ・マツダとの共同研究により、乗用車の排気マニホールドの多目的最適設計の研究を行った。この最適化では自動車エンジン排気マニホールド内の複雑な流動を解析しつつ、多目的遺伝的アルゴリズム（MOGA）を用いて、エンジン出力と環境適合性をともに高める設計を行い、良好な結果を得た。また最適化結果について統計的な考察を行うことで設計現場への知識の還元を行い、今後最適化結果に基づく実機試験がメーカ側で行われる予定である。

区分：共同 2

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 次元流動解析

期間：01.06～02.05

共同研究者： 石山 和志（東北大・通研），井上 光輝（豊橋技術科学大学）

概要と成果：

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次世代の低侵襲医療技術が実現できる。現在、電磁力を用いた磁気マイクロマシンの実用化が望まれている。本研究では磁気マイクロマシンの設計を行うことを目的に、磁気マイクロマシンが流体中を移動する際の、周囲の流れ場の特性を明らかにし、泳動特性を明らかにする。マイクロマシンの 3 次元解析手法を確立するとともに、2 次元解析方法を注射針の内径以下に小型化したマシンに適用し、その結果を実験により検証した。

区分：共同 2

研究代表者：申 炳録

プロジェクト課題：翼まわりの境界層剥離による騒音発生メカニズムの解明に関する研究

期間：01.08～02.07

共同研究者： 文 栄煥（高麗大学校工科大学・機械工学科），徐 正熙（高麗大学校工科大学・機械工学科）

概要と成果：

本研究では、ターボ機械の翼列流れのような翼の先端部で発生する境界層剥離による低周波数騒音発生メカニズムを解明するため、Computational Aeroacoustics (CAA) 手法を用い 行った。その結果、翼周りの流れにおいて境界層が剥離する際、剥離泡の非定常挙動により巻き上がり渦がちぎれながら変形される様子がよくシミュレートされ、また回転・遷移により加速されるいろんな形態の流れの力学的挙動と騒音発生機構を分析することができた。

区分：共同2

研究代表者：申 炳録

プロジェクト課題：流力振動を伴うターボ機械流れ場の fluid-structure 干渉に関する研究

期間：01.09～02.08

共同研究者：袁 新（清華大学・熱能工程系）

概要と成果：

概要と成果：本研究では、非定常性の強い高速流に誘起され流力振動を伴うターボ機械流れに於いて流れと構造物間の fluid-structure 干渉とその影響、いわゆる空弾性問題を数値的に解析することを目的とし行った。この研究により、ターボ機械における通常設計・非設計条件（失速条件）での流れの全貌が把握でき、運転範囲の広い安定性の高いターボ機械、特にウィンドタービンのための重要な設計要素の抽出が可能となった。

区分：共同2

研究代表者：内一 哲哉

プロジェクト課題：ソフトコンピューティングによる電磁非破壊評価シミュレーション

期間：01.09～02.09

共同研究者：遊佐 訓孝（普遍学国際研究所）

概要と成果：

電磁非破壊検査手法の一つである渦電流探傷法における逆問題、すなわち探傷信号から欠陥の性状をシミュレーションにより再構成する技術の高度化のための研究を行った。渦電流探傷法逆問題においては、渦電流探傷信号を求めるための電磁場解析を数多く行う必要がある。今回スーパーコンピュータ上の並列計算を行うことにより、この問題を解決し、従来は困難であった、単独自然欠陥および複数人工欠陥の逆問題解析を行うことが出来た。

区分：共同2

研究代表者：佐宗 章弘

プロジェクト課題：ガリレオ探査衛星突入時の極超音速輻射流れ場の数値解析

期間：01.10～02.09

共同研究者：澤田 恵介（東北大・航空宇宙工学専攻）、松山 新吾（東北大・航空宇宙工学専攻）

概要と成果：

1995年12月7日、木星大気圏に突入したガリレオプローブは47km/秒という高い突入速度のために、非常に強い輻射加熱にさらされた。突入時に得られたデータを設計時の予測計算と比較した結果、設計時の予測計算と食い違うことがわかっている。現在までに、数値シミュレーションによって、飛行データを完全に再現することはできていない。本研究では、木星大気圏突入時の飛行データを再現するために、まず木星大気の主成分である水素の輻射モデルを構築した。構築されたモデルによって得られた計算結果は、既存の計算結果と良い一致を示した。

区分：共同2

研究代表者：高木 敏行

プロジェクト課題：金属構造材料の電磁非破壊材料評価のためのシミュレーション法の開発

期間：02.01～02.12

共同研究者：小島 史男（神戸大・自然科学研究科）、山口 克彦（福島大・教育学部）

概要と成果：

電磁気的非破壊検査の一つとして知られているバルクハウゼンノイズ（BN）を微視的レベルから評価するためのシミュレーション手法の開発を行った。モンテカルロ法を用いたBHカーブを微分することで得られた計算結果（ dM/dt ）はBNの実験結果、特にBN強度の温度依存性やBNのピーク位置などに対して一致する点が多く見られた。そのためこの dM/dt をシミュレートされたBNとみなして、刃状転位が導入されたスピン系に対してBNの角度依存性を計算したところBNピーク位置の違いが現われた。これは実験結果とも対応する結果となった。以上のようにBNの評価をシミュレーションにより解析できる可能性ができたことが本研究での成果である。

区分：共同2

研究代表者：佐藤 岳彦

プロジェクト課題：セラミック溶射プロセスの最適化に関する仮想実験

期間：02.03～02.08

共同研究者： O.P.Solonenko (Inst.Theoretical and Applied Mechanics, Sib. Br., Russian Academy of Sciences)

概要と成果：

本プロジェクトでは、金属粒子と特性の異なるセラミック微粒子についてプラズマ溶射特性を明らかにした。具体的には、プラズマ流では新たにクヌーセン効果を考慮するプログラムを開発した。また、セラミック微粒子の変形は、ポテンシャル流れから粘性流れへ変化する2ステージモデルにより評価を可能とした。さらに、基板上に形成される皮膜の半径方向厚さ分布評価を皮膜形成に従って基板の材質が粒子の材質に変化する積層効果を考慮することで可能とした。これらの結果により、セラミック溶射プロセスの数値評価が可能となり、本プロジェクトの目標は概ね達成できた。

区分：共同2

研究代表者：大林 茂

プロジェクト課題：CFDによる音速域航空機の空力的最適形状設計の研究

期間：02.03～03.03

共同研究者： 松島 紀佐（東北大・航空宇宙工学専攻）、藤田 健（東北大・航空宇宙工学専攻）

概要と成果：

航空宇宙技術研究所で開発された超音速実験機を初期形状として、音速域での主翼形状の空力最適化問題を扱った。最適化は、遺伝的進化アルゴリズムを用い、マッハ数 0.98、巡航時の揚力を保った場合のL/Dの向上を目的とした。L/Dの18%程度の改善が可能となった。

得られた最適形状を解析することで、空力性能の優れた翼形状の一般的条件の手がかりが得られた。一様流に対する迎角を減少させる事で下面クレスト位置を前方に寄せて下面の推力を増加させる、また衝撃波の強さを弱めて造波抵抗の減少を図る、といったことである。また、このような形状変化が非設計点での性能も向上させることも確認された。

区分：共同2

研究代表者：小濱 泰昭

プロジェクト課題：空力浮上形輸送システム開発に向けた空力解析

期間：02.04～03.03

共同研究者： 中橋 和博（東北大・航空宇宙工学専攻）

概要と成果：

本研究は、次世代環境親和型高速輸送システム“エアロトレイン”の開発を目的として、エアロトレイン周りの流れを数値計算により解明しようとするものである。複雑な機体形状を扱うために非構造格子法を用い、移動物体を扱うために重合格子法あるいは移動格子法への応用を目指す。本プロジェクトでは、地面効果翼ならびに全機形態について数値計算を行い、実験データと定性的な一致が示されている。本解析結果を手がかりに、進化アルゴリズムや逆解法等の設計手法を組み合わせたエアロトレイン形状の空力最適設計を行う予定である。

区分：共同2

研究代表者：小林 秀昭

プロジェクト課題：固有不安定性による予混合火炎の不安定挙動

期間：02.05～03.03

共同研究者： 門脇 敏（長岡技術科学大学・機械系）

概要と成果：

圧縮性ナビエ・ストークス方程式を基にした二次元非定常反応流れの数値計算を行い、流体力学的効果と拡散・熱的效果による予混合火炎の不安定挙動、並びに火炎速度に及ぼす計算領域の影響を調べた。平面火炎に加えられた擾乱は固有不安定性により発達しセル状火炎が形成され、レイリス数が1より小さいと拡散・熱的效果が生じてセルは合体と分割を繰り返した。レイリス数が1のとき、流体力学的効果のみが現象を支配しセルの分割は現れず合体のみが見られた。セルサイズの平均値は計算領域に依存せず特性波長より大きくなったが、火炎速度は計算領域に依存し火炎面方向計算領域の拡大と共に増

加することが明らかになった。

区分：共同2

研究代表者：新岡 嵩

プロジェクト課題：分散系燃料の燃え広がりメカニズムの解明

期間：02.05～02.10

共同研究者：塚本 達郎（東京商船大学），新井 達也（宇宙開発事業団）

概要と成果：

沸点が高い燃料の噴霧内をどのように火炎が伝播していくかを明らかにするため、直線状に燃料液滴が一行に並んだ、いわゆる燃料液滴列上を火炎が燃え広がる速度を数値解析的に求めた。先に液滴間隔の影響を詳しく調べたが、更に温度分布やOH分布がどのような変化をしつつ火炎の伝播に関係するか、どのような条件が火炎伝播を最適にするかを明らかにできた。微小重力実験と比較した結果、解析における総括化学パラメータの値への依存性が強いことを示すと共に、定性的には全く一致することがわかった。

区分：共同2

研究代表者：西山 秀哉

プロジェクト課題：知能・機能性流体の基礎流動特性と工学的応用に関する研究

期間：02.08～03.01

共同研究者：山口 博司（同志社大・工学部機械系学科），伊藤 敦士（同志社大・工学部機械系学科）

概要と成果：

ボイラーやタービン等の配管系、多管式熱交換器等のエネルギー変換機器、分岐バルブ等の流体制御機器、射出成形機に应用されている拡大・縮小分岐流路内に生じる循環渦や旋回流の非対称挙動に起因した流体自身が有する偏流、振動流等の不安定現象機構を基礎的に解明した。特に、分岐管への流量分配が一様でなくなることを回避し、流量の知的制御性能を向上させるためには、分岐出口流路を拡大部中心軸から遠うざけた方が流体を安定して分配できることを明らかにした。

区分：共同2

研究代表者：大林 茂

プロジェクト課題：進化的アルゴリズムによる流体機械の複合分野最適化の研究

期間：02.08～03.01

共同研究者：大山 聖（NASA Glenn Research Center・NRC Research Associate）

概要と成果：

航空機用軸流圧縮機は航空機エンジンの性能向上に直結する重要な流体機械である。本研究では高精度の数値流体解析手法、数値構造解析手法と数値最適化手法を用いた革新的な設計時術の開発を目指した。はじめに、複合最適化の前段階として3次元ナビエ・ストークス計算による解析と、領域適応型進化的アルゴリズムを用いた軸流方向および旋回方向の傾きを含めた軸流ファン動翼の空力形状最適化を行った。その結果、NASAにおいて開発された設計よりも優れた動翼形状が得ることができた。今後、構造解析も含めた複合領域最適化を行うことにより、より実用的な圧縮機設計システムを構築することが可能であると考えられる。

区分：共同2

研究代表者：高山 和喜

プロジェクト課題：塩素イオンチャネルの分子構造

期間：02.10～03.03

共同研究者：後藤 邦彦（Northwestern University Medical School），外山 聡（東北大・理学研究科）

概要と成果：

腎臓においては、Na イオンチャネル、K イオンチャネル、塩素イオンチャネルは共同して、上皮間液、電解質輸送を調節している。塩素イオンチャネルは電解質のホメオスタシスの Key enzyme の一つである。また、この酵素の遺伝的変異に基づくアミノ酸配列の変異は家族性ミオトニアや家族性 Bartter's syndrome や Dent 病などの重篤な疾患を引き起こす。本研究では分子動力学法を用いて塩素イオンがどのようなメカニズムによって輸送されるのかを解明することを目的として、シミュレーション

ョンを実施した。分子動力学2ナノ秒の観察によって、塩素イオンをキャッチし、ヒッティングするメカニズムを明らかにした。

区分：一般

研究代表者：新岡 嵩

プロジェクト課題：数値解析による、プラズマトーチを用いた超音速流中での着火・保炎の現象解明

期間：01.10～02.08

概要と成果：

プラズマトーチをスクラムジェットエンジンの点火器として、使用することが検討されているが、その作動気体には過去に N_2 、 O_2 、空気、Arなどの気体の実験に用いられた。本プロジェクトでは N_2 、 O_2 、空気を作動気体とした時の燃焼シミュレーションを行い、噴射位置、噴射速度、噴射ガス組成などが燃焼性に与える影響を調べた。各作動気体間で燃焼性能については、更に実験との比較も行った。本プロジェクトの研究成果は、日本航空宇宙学会英文誌に論文投稿中で、更に12th AIAA International Space Planes and Hypersonic Systems and Technologies で発表を予定している。

区分：一般

研究代表者：齋藤 務

プロジェクト課題：火山噴火時に発生する衝撃波の数値シミュレーション

期間：01.11～02.09

概要と成果：

火山が爆発的噴火を起こすとき、火山性爆風は周囲環境に深刻な災害を及ぼす。本プロジェクトでは仮想的な富士山噴火における火山性爆風の数値模擬と火山性爆風による災害分布予測地図の作成を行うため、火山噴火のモデルの違いが爆風の伝播と災害分布に及ぼす影響について研究を行った。その結果、過去に起こった最大規模の噴火を想定すると、火山性爆風は爆発源を中心とした半径10km以上の領域にも甚大な被害を及ぼしうる事、また火山噴火のモデルの違いが火山性爆風の伝播と災害分布地図の作成に大きく影響する事等を確認した。

区分：一般

研究代表者：井小萩 利明

プロジェクト課題：超音速スーパーキャビテーション流れにおける水中飛翔物体の抵抗減少に関する数値的研究

期間：01.10～02.009

概要と成果：

スーパーキャビテーション流れにおける水中飛翔物体の抵抗減少に着目し、超高速で運動する物体まわりの気液二相乱流の数値解析手法を新たに開発した。まず、スーパーキャビテーション後流の乱流挙動をより正確に解析できるようDES計算法を気液二相乱流に拡張した。また、新たに蒸発・凝縮モデルを開発し、超高速で運動する球まわりのスーパーキャビテーション流れに適用した。その結果、表面圧力分布や表面摩擦分布の実験値との比較において、RANSよりも精度のよい結果が得られた。

区分：一般

研究代表者：申 炳録

プロジェクト課題：相変化を考慮したキャビテーション流れの数値解法とその応用に関する研究

期間：01.10～02.09

概要と成果：

本研究では、これまでの研究成果より得られた気液二相流れの基礎式に、相変化を考慮した新たな数値解法を提案し、さらに現実的なキャビテーション流れの高速流動現象を解明することを目的に行われた。流れの条件により支配されるキャビテーションの発生・消滅の影響を考慮するため、水の蒸発率と蒸気の凝縮率に基づく相変化モデル式を気体分率の保存式に加えた解法が構築され、また、非圧縮・圧縮性の性質を同時に持つキャビテーション流れを安定かつ効率よく解くため、上記の基礎方程式にPreconditioning法を導入した新しい高速計算解法を開発した。

区分：一般

研究代表者：徳山 道夫

プロジェクト課題：過冷却液体のダイナミクスおよびガラス転移（平衡系）

期間：01.12～02.11

概要と成果：

ガラス転移点近傍での揺らぎの緩和は非常にゆっくりと起こるので、分子動力学的計算においては大規模長時間の数値計算が必要となり、定量的な詳しい解析が極めて難しい領域である。ここでは、最近 Tokuyama により提案された密度揺らぎに対する非線形確率拡散方程式のモデル計算を行い、過冷却状態と液体状態との違いを調べた。緩和現象は空間構造のダイナミクスと密接な関係があり、過冷却液体状態では大きなガラス状態の局在化したクラスターが長時間存在していることが分かった。また、平衡系では非平衡系と異なり、ガラス領域の空間構造が非線形揺らぎによって励起されるため、小さいクラスター構造は揺らぎにより容易に壊されると考えられ、短時間で消滅することも確かめられた。

区分：一般

研究代表者：徳山 道夫

プロジェクト課題：コロイド分散系におけるガラス転移点近傍での計算機実験

期間：01.12～02.11

概要と成果：

液体—ガラス転移点近傍において、単分散と多分散の中性コロイド（剛体球）分散系のダイナミクスを流体力学的相互作用無視したブラウン動力学法を用いて、これまで行われていない系統的な大規模長時間の計算機実験を行った。また、比較のために原子・分子（剛体球）系についても分子動力学法を用いて計算機実験を行った。その結果、剛体球系では、実験で観測されている多分散性を考慮しても液体—ガラス転移が起こらず、液体—結晶転移が起こることが示された。それで、液体—ガラス転移を実現する為には、コロイド分散系では流体力学的相互作用、原子系では何らかの引力相互作用が必要であることを明確にした。

区分：一般

研究代表者：早瀬 敏幸

プロジェクト課題：実験風洞と数値解析を統合したハイブリッド風洞に関する基礎的研究

期間：01.12～02.11

概要と成果：

本研究では実験風洞と数値風洞を用いて流れ場のオブザーバを構成し、両者の長所を併せ持つハイブリッド風洞を構築する。角柱後流のカルマン渦について2次元ハイブリッド風洞を構築し、非定常流れ場の解析手法としての妥当性を検討する。実験計測に基づくフィードバックを加えない通常の数値解析と比較し、ハイブリッド風洞による2次元解析の精度、解析時間の短縮性の利点を明らかにした。さらに、数値解析解を基準解としたハイブリッド風洞を構成し、空間解像度の解析性能に与える影響についての検討を複数の物理量について行った。

区分：一般

研究代表者：西山 秀哉

プロジェクト課題：微粒子高周波誘導プラズマ流の高機能化シミュレーション

期間：02.01～02.12

概要と成果：

アルカリ金属をシーディングすることにより導電率を向上させた高周波誘導プラズマ流について、高温化や温度場の周波数制御性能等の高機能化を明らかにした。ついで、溶射や微粒子創製プロセスの最適化を目的とし、シーディングや変調による高周波誘導プラズマ流中の微粒子加熱性能および蒸発性能さらには流径制御性能も明らかにすることにより、仮想的な微粒子プラズマプロセスでアルカリ金属のシーディングが有効であることを示した。

区分：一般

研究代表者：新岡 嵩

プロジェクト課題：水素燃料の垂直噴射場における燃焼解析

期間：02.04～02.09

概要と成果：

超音速燃焼における代表的な研究対象の系は壁面からの水素燃料の垂直噴射場があり、本研究ではこのモデルに衝撃波が入射した系を想定し、燃焼数値計算を行った。噴射水素の当量比が小さく高温の場合、噴射部下流の再循環領域が主な反応場となった。このため、衝撃波を噴射部下流に入射したときのほうが、後流における燃焼が促進された。一方、噴射部上流に衝撃波を入射した場合、噴射部上流の再循環領域が大きく拡大した。実験では保炎限界も大きく拡大したが、計算ではその領域での乱流拡散が十分に再現できず、燃焼反応の促進は見られなかった。

区分：一般

研究代表者：齋藤 務

プロジェクト課題：固体微粒子浮遊気体中を伝播する衝撃波の反射

期間：02.08～03.01

概要と成果：

固体微粒子（直径数ミクロン～数十ミクロン）の浮遊する気体中を衝撃波が伝播するとき、固気相間の運動量、エネルギー交換によって気相中の衝撃波伝播とは大きく異なった振る舞いを示す。現象の複雑さから数値計算による研究が大きな役割をしめる研究領域であるが、本プロジェクト研究により、固気相中での衝撃波の斜め反射は気体のみの場合と異なり本質的に非相似となること、また反射形態の遷移も起こることが示された。反射形態の遷移条件を定量的に示すことができ、今後予定されている実験研究にも有益な情報を与える。

区分：一般

研究代表者：圓山 重直

プロジェクト課題：ふく射性媒体のエネルギー伝播と大規模伝熱現象の研究

期間：02.08～03.01

概要と成果：

本研究では、ふく射の放射・吸収・散乱過程の取り扱いが複雑な雲内部の三次元ふく射伝熱解析を、我々の研究グループが開発したふく射伝熱解析の一般解法である、光線追跡法によるふく射要素法（Radiation Element Method by Ray Emission Model, REM2）を用いて行った。本研究による解析結果は、雲内部および周囲環境に対する局所的なふく射伝播過程を取り扱い、基礎的な知見を得るものであったが、現在、大気放射過程における最新の研究課題である、“雲の異常吸収”の問題に対する新たなアプローチとして適用可能であり、本研究における目標は、概ね達成されたものと考えられる。

区分：一般

研究代表者：圓山 重直

プロジェクト課題：熱塩永久泉の原理を用いた海洋における人工湧昇に関する研究

期間：02.09～03.02

概要と成果：

本研究室では、2002年8月に海洋において、永久塩泉の原理による深層水汲み上げの実証実験を行い、上昇流の流速測定を行った。実験で測定された流速は、管の中心での流速のみである。そこでシミュレーションにより、管内上昇流の流速分布を求め、流量の推定を行う。シミュレーションでは、二変数軸対称モデルを用い、FLUENTによる非定常計算を行った。疑似乱流モデルを構築し、運動量拡散率および熱拡散率を実験において測定された見かけの物質拡散率（ $10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ）と同様として計算し、実験値とよい一致を得た。また、定常状態に達した後の平均流速は 28.8 mm/s 、質量流量は $179,712 \text{ kg/day}$ であった。

区分：一般

研究代表者：徳山 道夫

プロジェクト課題：磁性流体におけるガラス転移現象の研究

期間：02.10～03.03

概要と成果：

これまで、希薄な磁性流体やMR流体についての研究はほとんどなされていない。しかし、最近の実験では、粘性液体のガラス転移点近傍で見られる過冷却液体での異常緩和現象などと同じ振舞いを示すことが報告されている。そこで、希薄な磁性流体やMR流体中の粒子の運動を、粒子間の流体力学的相互作用を無視して、ブラウン動力学法を用いて研究した。その結果、希薄MR流体中でも、外部磁場を強くする

と、磁性粒子が鎖状クラスターを形成し、さらに外部磁場を強くすると、鎖状クラスターによる秩序構造が形成され、鎖状クラスターの振る舞いが液体から結晶へと転移し、ガラス転移は起こらないことが示された。それで、磁性流体におけるガラス転移を理解する為にも、粒子間の流体力学的相互作用が不可欠であると考えられる。

区分：一般

研究代表者：徳山 道夫

プロジェクト課題：非平衡過冷却液体の空間構造のダイナミクスおよびガラス転移

期間：02.10～03.03

概要と成果：

最近漸く実験でも、非平衡過冷却液体の振る舞いを捉えることが可能となり、興味をもたれている。そこで、非平衡コロイド液体に対して提案された非線形 Tokuyama-Oppenheim 拡散方程式を計算し、ガラス転移点近傍の過冷却液体領域では空間構造の時間的変化がどのように密度揺らぎのダイナミクスに影響を与えるかを調べ、液体-ガラス転移のメカニズムを探った。様々な非平衡度および密度分布を持つ初期条件での計算を行い、空間構造の緩和過程の違いの定量的な解析を試みた。平衡体積比がガラス転移点から離れている場合と近い場合の空間構造の時間発展を調べたところ、空間構造の変化に明らかな違いが認められた。

区分：一般

研究代表者：井小萩 利明

プロジェクト課題：気液界面流動に関する数値解法の研究

期間：02.10～03.03

概要と成果：

均質媒体モデルにおいて一般に困難とされる気液界面捕獲精度の向上を目的として、新たに気液界面付近の数値拡散を抑制する数値流束を構築した。この手法を用いて、気液界面の形状変化が実験的に観測されているダム崩壊の数値計算を行った。この計算で得られた、ダム底面を移動する水波の先端位置を実験値およびこれまでの手法で得られた結果と比較することにより、本手法がより高い精度で気液界面を捕獲できることを確認した。

区分：一般

研究代表者：井小萩 利明

プロジェクト課題：有限枚数翼列内部に発生するキャビテーション不安定現象の解明

期間：02.10～03.03

概要と成果：

本プロジェクトでは、平板翼列まわりの高速キャビテーション流れの数値解析を行った。一枚周期翼列では、リエントラントジェットによる水撃現象、および圧力波の伝播によるキャビティ界面不安定の、二種類のメカニズムによりキャビティ破断現象が引き起こされることを明らかにした。三枚周期翼列における計算では、ターボポンプに発生する代表的な三種のキャビテーション不安定現象（旋回キャビテーション、旋回失速キャビテーションおよびキャビテーションサージ）を一つの計算コードにより数値的に再現し、ポンプ性能に及ぼすそれらの影響を系統的に解析した。

区分：一般

研究代表者：小原 拓

プロジェクト課題：DNA選別マイクロチップ内の分子運動解析とチップ設計

期間：02.10～03.03

概要と成果：

DNA や蛋白質などバイオ分子の分離解析は、バイオテクノロジーにおける重要な基盤技術となっており、盛んな技術革新が行われている。本課題では、分離解析を高速で柔軟なものとするプログラム可能なマイクロチップを開発する UC Berkeley との共同プロジェクトの一環として、マイクロチップ内の試料溶液における電場とイオン、試料分子の運動を解析し、(1) 電気泳動速度の差を最大限に拡大する、(2) 他の要因による DNA 群の拡散を最小化する、(3) チップ表面と DNA 分子との干渉を最小限にとどめる、などを実現するチップ形状（電極の配置を含む）と電極電圧のスキームを見出した。

区分：一般

研究代表者：早瀬 敏幸

プロジェクト課題：3次元でのハイブリッド風洞に関する基礎的研究

期間：02.11～03.03

概要と成果：

本研究では実験風洞と数値風洞を用いて流れ場のオブザーバを構成し、両者の長所を併せ持つハイブリッド風洞を構築する。これまでに構築した2次元ハイブリッド風洞を発展させ、流れ場の3次元性の影響を明らかにすることを目的として、3次元のハイブリッド風洞を構築する。角柱後流のカルマン渦について3次元ハイブリッド風洞を構築し、比較的粗い格子系の場合について解析を行った結果、従来の数値解析では妥当な解が得られない粗い格子系を用いた場合でも実験と良く一致する解析解が得られた。また、従来の2次元ハイブリッド風洞との比較により、流れの3次元性の影響が認められた。

区分：奨励

研究代表者：孫 明宇

プロジェクト課題：高超音速粘性流れの数値模擬

期間：02.02～02.07

概要と成果：

高超音速粘性流れの数値計算は実験結果と大きい違いがある。その原因は未だに不明である。本研究の目的は高超音速粘性流れに関する数値計算中の問題点を探そうとする。この研究によって、より精度のよい粘性流れコードを構築することが出来る。本研究では、運動座標系で波の伝播方向が変化する原理に基づき、対流項の新しい解法を構築した。この解法は簡単かつ安定性が良く、オイラー方程式を精確に解ける。この研究結果は既にJCP雑誌に受理され、間もなく公表する。

3.7.2 継続・進行プロジェクト課題

平成 14 年度末現在、継続・進行中のプロジェクト課題一覧を下表に示す。

区分	研究代表者	プロジェクト課題	開始	終了
計画	大林 茂	EDGE(Evolutionary Design Group in Engineering)	02.04	04.03
計画	井上 督	騒音発生機構の解明と制御	02.10	03.09
計画	南部 健一	プロセスプラズマの粒子モデル解析	02.10	03.09
共同 1	井上 督	三次元円柱まわりの流れの数値解析	02.06	03.05
共同 1	内一 哲哉	大規模並列化メタ戦略による ECT 信号からの模擬自然欠陥再構成	02.09	03.08
共同 2	早瀬 敏幸	磁気マイクロマシン近傍の流れ場の 3 次元計算	02.06	03.05
共同 2	南部 健一	Sprite の研究	02.07	03.06
共同 2	佐宗 章弘	アブレーション生成気体を考慮した超高エンタルピー流の数値シミュレーション	02.10	03.09
共同 2	高木 敏行	高経年構造材料の応力特性診断のためのシミュレーション	03.01	03.06
共同 2	大林 茂	進化的アルゴリズムによる圧縮機の複合分野詳細設計	03.02	03.07
一般	齋藤 務	高次のシンプレクティック数値解法を用いた分子動力学法による液体アルゴン中の衝撃波伝播に関する研究	02.11	03.04
一般	申 炳録	曲がり管内流れにおける Dean 渦の不安定性に関する研究	02.10	03.09
一般	寺坂 晴夫	汎用圧縮性流体プログラムの解析機能検証	02.10	03.09
一般	徳山 道夫	コロイドガラス転移近傍における平衡密度揺らぎの数値計算	02.12	03.05
一般	徳山 道夫	剛体球系における固液相転移現象の計算機実験	02.12	03.05
一般	徳山 道夫	荷電コロイド分散系の計算機実験	02.12	03.05
奨励	徳増 崇	微小気泡の表面張力に関する研究	03.02	03.07

3.8 論文発表

	平成 9 年	10 年	11 年	12 年	13 年	14 年
オリジナル論文 ^{*1} (英文)	114	127	155	162	162	169
オリジナル論文(和文)	34	38	26	29	28	34
国際会議での発表 ^{*2}	97	70	49	78	103	91
国内会議での発表	159	171	172	169	175	142
合 計	404	406	402	438	468	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 14 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 14. 10. 21 ~ 26	The 53rd Meeting of the Aeroballistic Range	高山 和喜	70 名
平 14. 11. 1 ~ 4	Fifth International Symposium on Cavitation	井小萩 利明 (他 2 名)	140 名
平 14 .12. 5 ~ 6	The Sixth International Workshop on Intelligent Fluid and Materials Systems	谷 順二	47 名
平 14 .12. 5 ~ 6	The First International Workshop on Hierarchical Life Cycle Evaluation of Complex Systems	高木 敏行	47 名
平 14 .12. 17	Mini-Symposium on Advanced Fluid Information, 2002	小濱 泰昭	80 名

4.1.2 国際会議等への参加

	平成 9 年	10 年	11 年	12 年度	13 年度	14 年度
国外開催	55	59	57	60	71	83
国内開催	36	28	11	46	53	28
合 計	91	87	68	106	124	111

4.1.3 国際共同研究

	平成 9 年	10 年	11 年	12 年度	13 年度	14 年度
件 数	21	62	53	49	77	50

4.2 国内交流

	平成 9 年	10 年	11 年	12 年度	13 年度	14 年度
民間等との共同研究 ^{*1}	6	6	6	10	13	17
受託研究 ^{*2}	3	7	7	7	6	9
奨学寄付金 ^{*3}	42	35	38	36	39	24
個別共同研究 ^{*4}	45	52	46	41	88	42
合 計	96	100	97	94	146	92

- *1 文部省通知「民間等との共同研究の取扱いについて」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 東北大学受託研究取扱い規定に基づき、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 国立学校特別会計法第 17 条の規定による奨学寄付金。
- *4 上記 3 項に該当しない研究で研究費或いは研究者の受け入れがあるか、または共著論文（講演論文集等を含む）のある共同研究。

5 . 経費の概要

5.1 経常費

	9 年	10 年	11 年	12 年度	13 年度	14 年度
人件費	821	671	763	770	789	626
物件費	1,532	1,675	1,603	1,479	1,891	2,621
受託研究関係経費	37	86	103	148	128	218
科学研究費	87	128	127	540	460	366
科学研究費以外の補助金				78	58	31
奨学寄付金	44	40	44	125	34	26
合 計	2,521	2,600	2,640	3,140	3,360	3,888

(単位百万円)

5.2 科学研究費補助金

	平成 12 年		平成 13 年度		平成 14 年度	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
COE 形成基礎研究費	1	392,000	1	300,000	1	250,000
特定領域研究(A)						
特定領域研究(B)						
基盤研究(S)			1	31,700	1	32,600
基盤研究(A)	4	35,800	3	31,500	2	13,700
基盤研究(B)	13	71,100	13	63,700	10	44,000
基盤研究(C)	6	8,500	5	7,900	7	9,600
萌芽的研究	2	2,000	2	2,100	2	2,600
奨励研究(A)	5	7,900	7	6,187		
若手研究(B)					6	8,500
国際学術研究						
研究成果公開促進費						
地域連携推進研究費	1	18,100	1	14,000		
特別研究員奨励費	3	2,800	3	3,200	6	5,200
合 計	35	538,200	36	460,287	35	366,200

(単位千円)

・採択率

	9 年	10 年	11 年	12 年度	13 年度	14 年度
申請件数	64	65	65	67	66	60
採択件数	26	30	32	32	35	29
採択率	41 %	46 %	49 %	48 %	53 %	48 %

特別研究員奨励費を除く

・研究課題

(単位千円)

研究種目	代表者	研究課題	平成 14 年度 交付金額	採択 年度
COE 形成	高山 和喜	複雑媒体中の衝撃波の解明と学際応用	250,000	平 12
基盤(S)	佐宗 章弘	レーザー駆動管内加速装置：基礎物理の解明と実用展開	32,600	平 13
基盤(A)	圓山 重直	低エミッションエネルギーシステムに適合した高効率酸素分離の研究	6,900	平 12
	高山 和喜	レーザー・アプレ - ジョン・ドラグ・デリバリー法の開発とその衝撃波工学的研究	6,800	平 12
基盤(B)	井上 督	空力騒音発生機構の基盤的研究	2,900	平 12
	上條 謙二郎	超流動ヘリウム混相流の管内不安定流動に関する研究	2,000	平 12
	上條 謙二郎	過冷却極低温推進剤のキャビテーション特性に関する研究	3,500	平 13
	西山 秀哉	プラズマ流体システムの超機能化による多元制御	4,400	平 13
	花崎 秀史	回転成層乱流における波動とエネルギー・フラックス振動	1,200	平 13
	谷 順二	超磁歪と圧電を用いた新電磁変換素子による磁気浮上システムの研究	3,800	平 13
	南部 健一	誘導結合フロロカーボンプラズマの特性の理論的研究	3,300	平 14
	羅 雲	熱電駆動型形状記憶合金運動素子を用いた新たなマニピュレータシステムの開発	10,100	平 14
	新岡 嵩	衝撃波の燃料噴射・燃焼への影響に関する研究	11,900	平 14
	谷 順二	システム融合設計による自動車用知的構造要素の開発	900	平 12
基盤(C)	齋藤 務	対称軸近傍における衝撃波干渉の実験的、数値解析的研究	1,300	平 13
	小原 拓	流体のエネルギー・運動量輸送特性を支配する分子間伝搬機構の解明	1,300	平 13
	林 一夫	マグマからの直接熱抽出における破砕帯形成プロセスに関する破壊力学的研究	1,500	平 13
	伊藤 高敏	ボーリングに伴う坑井壁面き裂 (DTF) の発生機構とその制御法に関する研究	1,500	平 13
	徳山 道夫	過冷却コロイド液体およびコロイドガラス転移の統計物理学的研究	900	平 14
	井小萩利明	非定常キャビテーション流れの数値シミュレーション手法の開発	1,600	平 14
	裘 進浩	構造トポロジーと制御の同時最適設計及びコンプライアント機構への応用に関する研究	1,500	平 14

研究種目	代表者	研究課題	平成14年度 交付金額	採択 年度
萌芽	小濱 泰昭	ナノバブルダイナミクスと輸送現象	500	平 13
	寒川 誠二	超高精度プラズマプロセス用オンウエハーモニタリングシステムの構築	2,100	平 14
若手(B)	加藤 琢真	ゴルフボール周りの大規模剥離流における抵抗軽減メカニズム解明の研究	1,200	平 14
	白井 敦	血球の変形挙動に与える固体壁の影響に関する実験的研究	1,300	平 13
	佐藤 岳彦	環境調和型大気圧非平衡プラズマ流による難処理有害物質の無害化	500	平 13
	花井 宏尚	微粒子を含む予混合火炎の振動燃焼解析	800	平 13
	畠山 望	乱流場より発生する流体騒音を低減するための数値計算による基礎研究	3,000	平 14
	斎藤 玄敏	ルウェーブ音波検層波形の周波数応答を用いた地下き裂の開口変位評価法の開発	1,700	平 14

5.3 大型プロジェクト等その他の経費

・産学連携等研究費

(単位千円)

種目	相手機関等	研究代表者	研究事項	受入金額
受託研究	(有)空環技研	寺坂 晴夫	屋内空気環境(温湿度・塵微粒子・臭気)改善システムの開発研究	1,000
受託研究	宮城県中小企業団体中央会	内一 哲哉	電磁センシングによる鋳造品ライフサイクル管理システム	9,187
受託研究	(財)日本宇宙フォーラム	圓山 重直	無重力無振動環境下における水溶液の拡散異常現象の解明	4,458
受託研究	(財)日本宇宙フォーラム	丸田 薫	MEMS 燃焼器に適用するマイクロチャンネル内超過エンタルピ燃焼システム	4,280
受託研究	(株)東芝 電力システム社	寺坂 晴夫	詳細2相流解析手法の高度化研究	1,000
受託研究	(財)宮城県産業支援財団	小濱 泰昭	微細気泡をもたらす新規ナノバブル発生装置とその応用技術の開発	3,125
受託研究	(財)日本宇宙フォーラム	圓山 重直	無外力環境下における液体の拡散異常現象の解明	3,531
受託研究	(財)日本宇宙フォーラム	小林秀昭	高圧化の変動速度場における液状燃焼実験	3,000
受託研究	新エネルギー・産業技術開発機構	丸田 薫	平成14年度エネルギー有効利用基盤技術先端研究開発(熱源用マイクロコンバスタの研究開発)	21,900

(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	三洋電機(株)	寒川 誠二	プラズマからの紫外線発生によるCCD固体撮像素子への影響理解と暗電流低減プラズマプロセスの開発	1,000
民間共同	日本エス・ジー・アイ(株)	井上 督	超並列計算機用流体解析ソフトウェアの解析	420
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のオンウエハーモニタリングシステムの開発	8,900
民間共同	(株)東芝 電力システム社 電力・産業システム技術開発センター	西山 秀哉	ガス遮断器の熱ガス冷却プロセスの解析	1,000
民間共同	核燃料サイクル開発機構	高山 和喜	複雑空間における爆轟波伝播の実験的・数値的解析手法の開発	2,900
民間共同	日本酸素(株)	寒川 誠二	高性能エッチングプロセスのためのエッチングガスの研究	2,000
民間共同	(財)宇宙環境利用推進センター	新岡 嵩	混合燃料と高温空気流で形成される拡散火炎の安定性に関する研究	16,800
民間共同	(株)荏原総合研究所	寒川 誠二	高効率高精度中性粒子ビーム技術の開発	4,000
民間共同	(株)東芝 電力システム社	佐宗 章弘	レーザー誘起衝撃波と凝縮媒体との相互作用に関する研究	1,000
民間共同	昭和電工(株)	寒川 誠二	F2ガスを使用する中性粒子ビームの研究	1,000
民間共同	マツダ(株)	大林 茂	GA(遺伝的アルゴリズム)を利用した吸排気系形状最適化技術の開発	2,520
民間共同	日本電気(株)	寒川 誠二	微細エッチングプラズマの分析	1,000
民間共同	(財)次世代金属・複合材研究開発機構	谷 順二	知的材料・構造システムの研究開発	12,495
民間共同	千代田化工建設(株)	圓山 重直	輻射伝熱解析モデルの構築	2,625
民間共同	(株)日立製作所	高木 敏行	構造物適応型の電磁誘導非破壊検査システムの実用化開発	20,241
民間共同	(株)東芝 電力システム社	佐宗 章弘	レーザー誘起衝撃波と凝縮媒体との相互作用に関する研究	1,000
民間共同	科学技術振興事業団	高木 敏行	鏡面ダイヤモンドによる「新しい滑り」の創出	1,056

この他に下記の大型プロジェクト研究を受入れている。

プロジェクト名 ミレニアム価値創生を目指す環境親和型エネルギーシステム
 研究代表者 小濱泰昭
 研究委託機関 文部科学省
 研究期間 2000.4 - 2003.3

プロジェクト名 完全埋込型人工肛門括約筋の開発
 研究代表者 羅 雲
 研究委託機関 新エネルギー・産業技術総合開発機構
 研究期間 2000.12 - 2003.3

・奨学寄附金の受入

(財)新世代研究所	東京エレクトロニクス(株)	中国化薬(株)
同和工営(株)	パンドー化学(株)中央研究所	(株)東芝
三菱重工(株)	日立電線(株)	(株)ユニシアジェックス
(財)実吉奨学会	(財)青葉工学振興会	フジモリ産業(株)
東京エレクトロン(株)	(株)荏原総合研究所	日本鋼管(株)
(財)機器研究会	東京エレクトロン九州(株)	(財)発電設備技術検査協会
日本板硝子(株)	(財)前川報恩会	本田技研工業(株)
ソニー(株)厚木テクノロジー	(株)本田技研	(株)半導体理工学研究センター
		計 25,935 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
丸田 薫	The First Asia-Pacific Conference on Combustion Young Investigators Award	Extinction of Low-Stretched Diffusion Flame in Microgravity	平 11. 5. 11
丸田 薫	奨励賞 (日本燃焼学会)	マイクロコンバスタに関する研究	平 13.11. 22
白井 敦	(財)トーキン科学技術振興財団	微小血管系における白血球の流動制御機構に関する研究	平 14. 3. 26
内一 哲哉	奨励賞 (日本 AEM 学会)	Application of Virtual Plant Concept for Prevention and Prediction of Accidents in Nuclear Power Plants	平 14. 3. 29
上條 謙二郎	フェロー (日本機械学会)	学会への永年の功績	平 14. 4. 8
申 炳録	科学技術振興有功褒賞 (国務総理表彰)	計算科学と流体力学の学際領域における流れの数値解析に関する基礎ならびに応用研究	平 14. 4. 20
西山 秀哉 佐藤 岳彦	論文賞 (日本混相流学会)	複雑流路内の超音速微粒子プラズマ流動の電磁場制御に関する研究	平 14. 7. 30
林 一夫	Best Paper Award	地下き裂の動的特性とき裂評価に関する研究	平 14. 9. 26
酒井 清吾	平 14 International SFT Award	Development of Thermoelectric Actuators Applied to Artificial Heart Muscle	平 14. 8. 21
西山 秀哉	フロンティア表彰 (日本機械学会流体工学部門)	機能性流体工学の技術分野の拡大	平 14. 9. 25
新岡 嵩	流体科学賞 (流体科学研究所)	微小重力場を利用した燃焼現象の解明	平 14. 11. 1
西山 秀哉	フェロ - (日本機械学会)	機械及び機械システムとその関連分野における顕著な貢献	平 15. 3. 25
谷 順二	功績賞 (日本 AEM 学会)	学会への永年の貢献	平 15. 3. 27

7. 教育活動

7.1 大学院研究科・専攻担当

本研究所の教員は、東北大学大学院工学研究科・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)	(担当教官)	
工学	機械知能工学	教授 圓山重直	
		教授 西山秀哉	
		教授 徳山道夫	助教授 小原 拓
		教授 寒川誠二	
	機械電子工学	教授 井小萩利明	助教授 申 炳録
		教授 谷 順二	助教授 裘 進浩
		教授 高木敏行	講師 内一哲哉
		教授 南部健一	
	航空宇宙工学	教授 寒川誠二	
		教授 新岡 嵩	助教授 小林秀昭
		教授 上條謙二郎	助教授 尾池 守
		教授 井上 督	助教授 花崎秀史
	地球工学	教授 小濱泰昭	
		教授 高山和喜	助教授 佐宗章弘
		教授 林 一夫	助教授 伊藤高敏
情報科学	情報基礎科学		助教授 齋藤 務
			助教授 E・ティモフェーフ
	システム情報科学	教授 早瀬敏幸	助教授 大林 茂

7.2 大学院担当授業一覧

(研究科)	(科目)	(担当教官)
工学	気体分子運動論	南部健一
	燃焼学	新岡 嵩、小林秀昭
	熱物理学	圓山重直、小原 拓
	固体力学	林 一夫、伊藤高敏
	多体系動力学	高木敏行、内一哲哉
	極限伝熱制御工学	圓山重直、丸田 薫
	電磁機能流体学	西山秀哉
	分子熱流動論	徳山道夫、小原 拓
	複雑混相流動学	井小萩利明、申 炳録
	流体システム制御工学	早瀬敏幸
	熱及流体物理工学セミナー	圓山重直、西山秀哉、寒川誠二、 井小萩利明、小原 拓、申 炳録、他
	知能材料・流体システム学	谷 順二、裘 進浩
	ナノプロセス工学	寒川誠二
	メカトロニクスセミナー	谷 順二、高木敏行、裘 進浩、 内一哲哉、他
	応用計算空気力学	大林 茂、他
	宇宙機推進工学	上條謙二郎、他
	極低温物理工学	上條謙二郎
	計算渦力学	井上 督
	複雑系境界層論	小濱泰昭
	衝撃波の科学	高山和喜、佐宗章弘、齋藤 務、 E. ティモフェーフ
	数値シミュレーション学セミナー	井上 督、花崎秀史、他
	推進工学セミナー	新岡 嵩、上條謙二郎、小濱泰昭、 高山和喜、小林秀昭、佐宗章弘、 E. ティモフェーフ、他
	地殻熱抽出工学	林 一夫、伊藤高敏
	地球・地殻工学セミナー	林 一夫、伊藤高敏、他
	極限熱流体制御工学特論	圓山重直、西山秀哉、寒川誠二、 井上 督、井小萩利明
	知的機械システム工学特論	谷 順二、高木敏行、他
	複雑な媒体中の衝撃波とその応用	高山和喜
	推進工学特論	上條謙二郎、他
	宇宙流体工学特論	新岡 嵩、小濱泰昭、高山和喜
	地球・地殻工学	林 一夫、他
	地殻工学特論	林 一夫、他
情報科学	流体システム制御工学	早瀬敏幸
	高速流体情報学	齋藤 務、他
ISTU	伝熱学	圓山重直、小原 拓、他
	アセンブリー / 熱管理	圓山重直、他

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。

	平成9年	10年	11年	12年度	13年度	14年度
大学院前期課程	56	69	87	88	99	95
大学院後期課程	35	29	21	27	32	39
研究員および研究生	12	12	12	13	7	9
学振特別研究員 ^{*1}	4	4	3	3	3	7
合 計	107	114	123	131	141	150

*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)	(指導教官)
機械知能工学専攻		
高密度プラズマプロセスにおける荷電粒子・紫外光照射損傷に関する研究	石川 寧	寒川 誠二
環境浄化用プラズマ流の反応流動場解析	伊藤 大	西山 秀哉
二酸化炭素回収型燃焼プラントのシステムの検討と純酸素製造低温熱交換技術に関する研究	垣尾 忠秀	圓山 重直
ホーン型旋回室付ノズルによる水中および気中キャビテーション噴流の流動特性	朽木 勝	井小萩利明
2次元ダクト内に置かれた翼形の非定常キャビテーション特性の数値解析	齊藤 由典	井小萩利明
流量変動時におけるプラズマジェット的不安定特性	塩崎 裕一	西山 秀哉
オンウエハーモニタリングによるコンタクトホール側壁導電性の測定に関する研究	曾田 真之介	寒川 誠二
微小領域の精密温度制御機構の研究	武山 誠	圓山 重直
永久塩泉の原理を用いた海洋深層水の人工湧昇の測定に関する研究	椿 耕太郎	圓山 重直
ダイヤモンドコーティング材料のキャビテーションに対する耐壊食性評価	富澤 延之	井小萩利明
気象現象におけるふく射エネルギー伝播と伝熱現象の研究	西川 徹	圓山 重直
剛体球系における固液相転移現象の計算機実験による研究	山崎 裕之	徳山 道夫
レオロジー特性を考慮した流路内のMR流体流動解析	渡辺 正浩	西山 秀哉
機械電子工学専攻		
金属ダイヤモンドライクカーボン膜の歪センサー機能の発現と評価	今泉 健	高木 敏行
形状記憶合金アクチュエータの機能性評価と人工括約筋設計への応用	奥山 武志	高木 敏行
スパッタ粒子のイオン化によるプラズマ生成の研究	後藤 康德	南部 健一

(題 目)	(著 者)	(指導教官)
マルチコイル型渦電流探傷プローブによる構造健全性評価	櫻井 望	高木 敏行
スマートボードによるアクティブ遮音制御に関する研究	原口 正和	谷 順二
Ar/HBr 系の高周波放電特性に関する研究	福田 拓郎	南部 健一
高潤滑性を有するダイヤモンド膜の提案	牧野 純	高木 敏行
金属コアを有する圧電ファイバの製作とその特性に関する研究	山田 直樹	谷 順二
多極磁場によるプラズマ閉じ込め効果の研究	武木田 秀人	南部 健一
航空宇宙工学専攻		
微小爆薬を用いた大規模爆発模擬の実験的研究	宇都宮 剛	高山 和喜
エアロトレイン翼の空力特性及び剥離防止による抗力低減	石塚 智之	小濱 泰昭
翼型まわりの流れから発生する音の数値解析	入江 智洋	井上 督
レーザー駆動管内加速装置における推力発生機構の解明とその作動特性に関する研究	占部 直秀	高山 和喜
極低温管内気液二相流れの可視化実験	大西 将弘	上條謙二郎
三次元円柱後流の数値シミュレーション	岡 悠太	井上 督
ロケットポンプインデューサの不安定作動の改善	小河原 和人	上條謙二郎
渦と渦の干渉により発生する音波の数値解析	小野 昭裕	井上 督
二段式軽ガス銃を用いた高速飛行体周りのスーパーキャビテーションを伴う流れに関する研究	佐伯 俊郎	高山 和喜
気体燃料を含む噴霧内の火炎伝播メカニズムに関する研究	鈴木 素生	新岡 嵩
高温高圧乱流予混合火炎の火炎伝播メカニズムに関する研究	瀬山 勝広	新岡 嵩
不純物を含んだ液体中における気泡核生成の分子動力的解析	津田 伸一	上條謙二郎
衝撃波を伴う水素噴流の燃焼に関する研究	中村 寿	新岡 嵩
空気液化サイクルエンジンの性能評価	新山 泰徳	上條謙二郎
タンDEM配置型地面効果翼機の縦安定性に関する研究	本田 和幸	小濱 泰昭
冷却壁面近傍の予混合火炎の安定性に関する研究	南園 英明	新岡 嵩
円柱から発生するエオルス音の能動制御	森 正明	井上 督
三次元物体まわりの抗力計測と抵抗軽減対策	山崎 信哉	小濱 泰昭
エアロトレインの横安定性に寄与する翼の空力特性	渡邊 健一郎	小濱 泰昭
地球工学専攻		
ボアホール変形計測法に関する研究	小野 雅俊	林 一夫
臨界き裂の透水性に基づく地殻応力評価に関する研究	藤井 亮佑	林 一夫
熱応力による岩体の浸透性変化挙動に関する研究	渡邊 恒	林 一夫
システム情報科学専攻		
マルチブロック法による航空機周りの高精度かつ高効率な計算法の開発と検証	近藤 匡泰	早瀬敏幸
傾斜遠心顕微鏡を用いた赤血球の摩擦特性に関する実験的研究	杉山 英勝	早瀬敏幸
肺の毛細血管における好中球の通過特性のモデル化	藤田 亮	早瀬敏幸

7.3.2 博士論文

(題 目)	(著 者)	(指導教官)
航空宇宙工学専攻 Numerical Study of Radiation Reabsorption Effect on NOx Formation in Flames (火炎の NOx 生成におけるふく射再吸収の影響に関する数値解析的研究)	王 景甫	新岡 嵩
機械電子工学専攻 粒子モデルによる誘導結合プラズマとガス流れの研究 二周波励起容量結合プラズマの PIC/MC 法による研究	塩澤 正和 若山 剛	南部 健一 南部 健一
航空宇宙工学専攻 Study of Numerical Analysis for Unsteady Cavitating Cascade (非定常キャビテーション翼列流れの数値解析に関する研究) Analytical and Experimental Study of Hypersonic Nozzle Flows (自由ピストン衝撃波風洞による極超音速ノズル流れに関する理論的・実験的研究)	伊賀 由佳 橋本 時忠	井小萩利明 高山 和喜
システム情報科学専攻 Study of Fluid Analysis Method by Integrating Numerical Simulation and Experimental Measurement (数値計算と実験計測を融合した流体解析手法に関する研究)	仁杉 圭延	早瀬敏幸

7.4 学部担当授業一覧

(学 科)	(科 目)	(担 当 教 官)
全学共通	ものをつくる	高木敏行
	物理学 B	花崎秀史
	ナノテクノロジーを支える原子	寒川誠二
	分子操作プロセス (基礎ゼミ)	
	複雑系科学の魅力 (基礎ゼミ)	徳山道夫
	ながれの科学 (総合科目)	井小萩利明、西山秀哉、圓山重直、 早瀬敏幸、小林秀昭、佐宗章弘
工学部共通	工学英語	齋藤 務
	数学物理学演習	内一哲哉
機械・知能系	流体力学	井小萩利明
	材料力学	伊藤高敏
	力学	丸田 薫、申 炳録
	熱力学	圓山重直、上條謙二郎
	材料力学	伊藤高敏
	システムダイナミクス	裘 進浩
	電子デバイス	寒川誠二
	電磁気学	高木敏行
	機械・知能研修	全教官
	流体力学	小濱泰昭、西山秀哉
	伝熱学	小原 拓
	数値流体力学	花崎秀史
	弾性力学	林 一夫
	制御工学	早瀬敏幸
	機械・知能研修	全教官
機械電子工学	気体熱力学	南部健一
機械航空工学	空気力学	佐宗章弘
	飛行力学	大林 茂
	燃焼工学	小林秀昭
	ロケット工学	新岡 嵩
	航空機器学	小濱泰昭
機械・知能系	卒業研究	全教官

7.5 社会教育

平成14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 科学研究補助金 研究成果公開促進費研究成果公开发表(B)補助事業
「子供のための模型飛行機教室」

平成14年9月28日

場所：宮城県スポーツセンター(仙台市青葉区)

参加者：約280名（小学校4-6年生）

参 考 資 料

(平成 14 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： 編集委員会 委員長

期間(年)： 2001 ~

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 第二出版部会校閲委員

期間(年)： 1998 ~

学会名： 日本燃焼学会

参加した委員会等の名称と役割： 理事

期間(年)： 2000 ~

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

圓山 重直

学会名： 高温エネルギー変換工学研究会

参加した委員会等の名称と役割： 委員

期間(年)： 1994 ~ 1997

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： 北部支部第16期幹事

期間(年)： 2002 ~ 2003

酒井 清吾

学会名： 日本伝熱学会

参加した委員会等の名称と役割： 学生会委員会 委員

期間(年)： 2002 ~ 2004

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

上條 謙二郎

学会名： 日本機械学会

参加した委員会等の名称と役割： 熱工学部門運営委員
期間（年）： 2001 ~ 2003

学会名： ターボ機械協会
参加した委員会等の名称と役割： 評議員
期間（年）： 2002 ~ 2003

徳増 崇

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 校閲委員
期間（年）： 2002 ~ 2003

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

林 一夫

学会名： 日本地熱学会
参加した委員会等の名称と役割： 企画委員会委員長
期間（年）： 2000 ~ 2002

学会名： 日本地熱学会
参加した委員会等の名称と役割： 評議委員
期間（年）： 1996 ~

伊藤 高敏

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 論文編集委員会校閲委員
期間（年）： 2002 ~ 2004

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 材料力学部門第9技術委員会幹事
期間（年）： 2002 ~ 2004

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 材料力学部門運営委員会委員
期間（年）： 2002 ~ 2004

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

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

西山 秀哉

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 出版事業部会委員
期間（年）： 2001 ~ 2002

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

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 第80期校閲委員
期間（年）： 2002 ~ 2003

学会名： 日本混相流学会
参加した委員会等の名称と役割： 評議員
期間（年）： 2002 ~ 2003

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）： 2003 ~ 2004

佐藤 岳彦

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 校閲委員
期間（年）： 2002 ~

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

谷 順二

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
編集委員会委員長
期間（年）： 2002 ~ 2004

学会名： 日本AEM学会
参加した委員会等の名称と役割： 顧問
期間（年）： 1998 ~ 2005

表 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： 機械力学・制御計測部門運営委員
期間（年）： 2001 ~ 2003

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

大林 茂

学会名： 日本航空宇宙学会
参加した委員会等の名称と役割： 学会誌編集委員会編集理事
期間（年）： 2002 ~ 2004

白井 敦

学会名： 計測自動制御学会東北支部

参加した委員会等の名称と役割： 運営専門委員 委員

期間（年）： 2002 ~ 2002

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

高木 敏行

学会名： 日本計算工学会

参加した委員会等の名称と役割： 評議員

期間（年）： 1999 ~

学会名： 日本AEM学会

参加した委員会等の名称と役割： 論文委員

期間（年）： 1999 ~ 2003

学会名： 日本AEM学会

参加した委員会等の名称と役割： 理事会理事

期間（年）： 1992 ~ 2004

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

期間（年）： 1995 ~

内一 哲哉

学会名： 日本AEM学会

参加した委員会等の名称と役割： 企画運営委員会委員

期間（年）： 2001 ~

学会名： 日本AEM学会

参加した委員会等の名称と役割： 編集委員会

期間（年）： 2001 ~

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： 論文集編集委員会 校閲委員

期間（年）： 2002 ~ 2003

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

小原 拓

学会名： 日本伝熱学会
参加した委員会等の名称と役割： 編集出版部会委員
期間（年）： 2002 ~ 2003

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 ~ 2004

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： Journal委員会 幹事
期間（年）： 2002 ~ 2004

ミクロ粒子流研究分野 (Micro-Particulate Flow 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、シリコンテクノロジー分科会幹
期間（年）： 2002 ~

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 ~

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α4編編集小委員会委員
期間（年）： 2000 ~

学会名： ターボ機械協会
参加した委員会等の名称と役割： ポンプの吸込槽の模型試験法基準改訂委員会委員
期間（年）： 2003 ~ 2004

学会名： 日本機械学会 流体工学部門
参加した委員会等の名称と役割： 総務委員会委員長
期間（年）： 2002 ~ 2003

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）： 2001 ~ 2003

学会名： 日本混相流学会
参加した委員会等の名称と役割： 副会長
期間（年）： 2001 ~ 2003

数値流体情報研究分野 (Computational Fluid Dynamics Laboratory)

井上 督

学会名： 日本流体力学会
参加した委員会等の名称と役割： 評議員
期間（年）： 2002 ~ 2003

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）： 2002 ~ 2003

花崎 秀史

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 流体工学部門技術委員会講演会WG
期間（年）： 2002 ~

可視化情報(SGI)寄附研究部門 (Visualization Informatics Division)

寺坂 晴夫

学会名： 日本計算工学会
参加した委員会等の名称と役割： 評議委員会 委員
期間（年）： 2000 ~ 2004

衝撃波研究センター (Shock Wave Research Center)

衝撃波システム応用研究部 (Applied Shock Wave Systems Laboratory)

斎藤 務

学会名： 日本機械学会
参加した委員会等の名称と役割： 校閲委員
期間（年）： 2002 ~

A.2 分科会や研究専門委員会等の主催

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)

谷 順二

名称： 機械力学，計測制御の新技术融合シリーズ委託出版分科会

学会名： 日本機械学会

期間（年）： 1993 ~ 2003

委員数： 10

生体流動研究分野 (Biofluids Control 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 ~ 2004

委員数： 26

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

高木 敏行

名称： 日本機械学会東北支部主催セミナーワーキンググループ・プレゼン
テーションコミュニケーション

学会名： 日本機械学会

期間（年）： 2001 ~ 2003

委員数： 5

名称： 東北地区ダイナミックス&コントロール研究会

学会名： 日本機械学会

期間（年）： 2000 ~ 2003

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 ~ 2003

委員数： 15

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 ～ 2003

委員数： 17

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： 和文

雑誌名： 日本燃焼学会誌

役割： 編集委員長

期間(年)： 2001 ~

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

上條 謙二郎

雑誌の種別： 欧文

雑誌名： ターボ機械協会

役割： 編集理事

期間(年)： 2002 ~ 2004

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)

谷 順二

雑誌の種別： 欧文

雑誌名： Int. J. JSME

役割： 主編集者

期間(年)： 2002 ~ 2004

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

大林 茂

雑誌の種別： 和文

雑誌名： 日本航空宇宙学会誌

役割： 編集委員

期間(年)： 2000 ~ 2004

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： 日本 AEM 学会誌

役割： 論文委員

参加年： 2000 ~

雑誌の種別： 和文
雑誌名： フォーラム保全学
役割： 論文委員長
参加年： 2002 ~

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

ミクロ粒子流研究分野 (Micro-Particulate Flow Laboratory)

寒川 誠二

雑誌の種別： 欧文
雑誌名： Japanese Journal of Applied Physics
役割： 編集委員
期間（年）： 1994 ~ 2002

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

雑誌の種別： 和文
雑誌名： ターボ機械
役割： 論文賞選考委員
期間（年）： 2002 ~ 2003

申 炳録

雑誌の種別： 欧文
雑誌名： Computational Fluid Dynamics Journal
役割： Regional Editor
期間（年）： 2002 ~ 2003

数値流体情報研究分野 (Computational Fluid Dynamics Laboratory)

花崎 秀史

雑誌の種別： 和文
雑誌名： 日本流体力学会誌「ながれ」
役割： 編集委員
期間（年）： 2000 ~

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)

新岡 嵩

省庁・機関名： 文部科学省宇宙科学研究所

参加した委員会等の名称と役割： 宇宙工学委員会委員

期間（年月）： 1999.4 ~ 2003

省庁・機関名： 新エネルギー・産業技術総合開発機構

参加した委員会等の名称と役割： 廃棄物の共ガス化による次世代環境調和型サーマルリサイクル発電技術開発

期間（年月）： 2003.1 ~ 現在

省庁・機関名： 新エネルギー・産業技術総合開発機構

参加した委員会等の名称と役割： 都市ごみと低品位炭混合燃焼場における流動層内脱塩・脱硫技術開発推進委員長

期間（年月）： 2000.11 ~ 2004

省庁・機関名： 東北宇宙航空開発推進協議会

参加した委員会等の名称と役割： 運営委員会委員

期間（年月）： 1989.5 ~ 現在

省庁・機関名： 日本学術会議

参加した委員会等の名称と役割： 人工物設計・生産研究連絡委員会委員

期間（年月）： 2000.11 ~ 2002

省庁・機関名： （財）機械システム振興協会

参加した委員会等の名称と役割： ショックリフォーマー技術委員長

期間（年月）： 2002.9 ~ 2004

省庁・機関名： 経済産業省

参加した委員会等の名称と役割： 技術開発推進委員会アドバイザー

期間（年月）： 2002.8 ~ 現在

省庁・機関名： 日本学術会議

参加した委員会等の名称と役割： エネルギー・資源工学研究連絡委員会委員

期間（年月）： 1997.4 ~ 2002

省庁・機関名： （財）省エネルギーセンター

参加した委員会等の名称と役割： 高温空気燃焼制御技術研究開発プロジェクトリーダー

期間（年月）： 1999.6 ~ 2004.3

小林 秀昭

省庁・機関名： （財）省エネルギーセンター

参加した委員会等の名称と役割： 高温空気燃焼制御技術研究開発プロジェクト技術委員会およびWG委員

期間（年月）： 2002.4 ~ 2003.3

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

丸田 薫

省庁・機関名： 財団法人 省エネルギーセンター

参加した委員会等の名称と役割： 高温空気燃焼制御技術研究開発プロジェクト (HiCOT) WG委員

期間（年月）： 1999.4 ~

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

上條 謙二郎

省庁・機関名： 航空宇宙技術研究所・宇宙科学研究所・航空宇宙技術研

参加した委員会等の名称と役割： 3機関連携融合プロジェクト推進会議委員

期間（年月）： 2002.4 ~ 2003.3

省庁・機関名： 宇宙開発事業団

参加した委員会等の名称と役割： 招聘開発部員

期間（年月）： 2002.4 ~ 2003.3

省庁・機関名： 財団法人エンジニアリング振興協会

参加した委員会等の名称と役割： 水素利用国際エネルギーシステム技術タスク9・水素輸送貯蔵技術の開発委員会

期間（年月）： 2002.4 ~ 2003.3

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

林 一夫

省庁・機関名： 新エネルギー・産業技術総合開発機構

参加した委員会等の名称と役割： 地熱開発技術審議委員会専門委員

期間（年月）： 2001.6 ~ 2003.3

省庁・機関名： 新エネルギー・産業技術総合開発機構

参加した委員会等の名称と役割： 高温岩体技術検討会専門委員
期間（年月）： 2001.6 ~ 2003.3

伊藤 高敏

省庁・機関名： 産業技術総合研究所
参加した委員会等の名称と役割： 地熱開発に伴うデータの集積調査検討委員会委員
期間（年月）： 2002.11 ~ 2004.3

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)

谷 順二

省庁・機関名： 文部科学省
参加した委員会等の名称と役割： 平成15年度科学研究費委員会審査第二部
会工学小委員会委員長
期間（年月）： 2003.1 ~ 2003.3

省庁・機関名： 日本学術会議
参加した委員会等の名称と役割： 機械工学研究連絡委員会委員
期間（年月）： 2000.4 ~ 2003.3

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

高木 敏行

省庁・機関名： 発電設備技術検査協会
参加した委員会等の名称と役割： 炉内構造物等特殊材料溶接部検査技術調査委員会
期間（年月）： 2002 ~ 2003

省庁・機関名： 日本道路公団東北支社
参加した委員会等の名称と役割： JH東北支社施設検討委員会委員
期間（年月）： 2001 ~ 2003

省庁・機関名： 日本原子力研究所
参加した委員会等の名称と役割： 核融合炉研究委員会，専門委員
期間（年月）： 2001 ~ 2002

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

ミクロ粒子流研究分野 (Micro-Particulate Flow Laboratory)

寒川 誠二

省庁・機関名： 文部科学省

参加した委員会等の名称と役割： 科学技術専門委員

期間(年月)： 2002 ~

省庁・機関名： 新エネルギー産業技術総合開発機構

参加した委員会等の名称と役割： 評価委員

期間(年月)： 2002 ~

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

数値流体情報研究分野 (Computational Fluid Dynamics Laboratory)

花崎 秀史

省庁・機関名： 国立環境研究所

参加した委員会等の名称と役割： 客員研究員

期間(年月)： 1997.4 ~

衝撃波研究センター (Shock Wave Research Center)

高エンタルピー流研究部 (High Enthalpy Flow Laboratory)

高山 和喜

省庁・機関名： 板硝子協会

参加した委員会等の名称と役割： 工業標準化委託調査研究委員会委員長

期間(年月)： 2000.10 ~ 2003.3

省庁・機関名： 文部省 宇宙科学研究所

参加した委員会等の名称と役割： 運営協議委員会委員

期間(年月)： 1997.4 ~ 2004.3

A.5 特別講演

(本研究所教官による研究教育機関および学協会での招待講演。民間企業を除)

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) : 2002, 9, 18

演題 : 高圧下の燃焼現象

講演先 : 長岡技術科学大学

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

圓山 重直

講演日 (年月日) : 2001. 2. 28

演題 : 能動熱遮断による伝熱制御

講演先 : 宇宙開発事業団

講演日 (年月日) : 2002. 5. 27

演題 : 宇宙実験と人口心臓 - 宇宙開発から生み出された新技術

講演先 : 東北宇宙航空開発推進協議会

講演日 (年月日) : 2003. 1. 15

演題 : ふく射に関わる先端研究

講演先 : 北海道大学工学部

講演日 (年月日) : 2003. 1. 21

演題 : 海洋深層水くみ上げによる海洋緑化計画

講演先 : 九州大学機能物質科学研究所

講演日 (年月日) : 2003. 4. 7

演題 : 10万馬力とジェットの力

講演先 : 日本機械学会主催「鉄腕アトム 7つの力と機械工学」

講演日 (年月日) : 2001. 8. 4

演題 : 微小重力環境における温度・濃度場の測定と制御

講演先 : 電気通信研究所 夏の学校

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

伊藤 高敏

講演日 (年月日) : 2002. 7. 17

演題 : 最小主応力より高い比重で掘削する技術について

講演先 : 石油公団石油開発技術センター

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

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

西山 秀哉

講演日 (年月日) : 2002.1.24

演題 : ア - ク流の熱流動特性と電極寿命評価シミュレーション

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) : 2002.5.15

演題 : ア - ク灰溶融プロセスの数値シミュレーションと電極寿命評価

講演先 : 第3回流体科学研究所と東芝電力・産業システム技術開発センタ
- 技術交流会

講演日 (年月日) : 2002.6.28

演題 : 複雑系としてのプラズマ混相プロセスの数値シミュレーション

講演先 : 東北混相流研究会

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

表 進浩

講演日 (年月日) : 2002.8.15

演題 : Research on Smart Materials and Structural Systems

講演先 : シンガポールナンヤン工科大学機械生産学部

講演日 (年月日) : 2002.8.22

演題 : Simultaneous Structural and Control Optimization

講演先 : シンガポールナンヤン工科大学機械生産学部

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

大林 茂

講演日 (年月日) : 2002.4.17

演題 : Pareto Solutions of Multipoint Design of supersonic wings Using Evolutionary Algorithms

講演先 : University of Exeter (U.K.)

講演日 (年月日) : 2002.9.

演題 : Aileron Flutter Calculation for a Supersonic Fuselage-Wing Configuration

講演先 : 23rd Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences, Toronto

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

高木 敏行

講演日 (年月日) : 2003.3.20

演題 : 渦電流探傷における順解析と逆解析

講演先： 日本非破壊検査協会

講演日（年月日）： 2003.3.18

演題： 渦電流探傷シミュレーションおよび鋳鉄の材料評価法

講演先： 職業能力開発総合大学校

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）： 2002.9.14

演題： 誘導結合プラズマ反応器内のプラズマとガス流れ

講演先： 北陸流体工学研究会

講演日（年月日）： 2002.11.21

演題： 塩素の誘導結合放電における流れとプラズマの数値解析

講演先： 九州・山口プラズマ研究会

講演日（年月日）： 2002.9.13

演題： 学生として、研究者として、人間として

講演先： 金沢工業大学

講演日（年月日）： 2002.1.10

演題： Particle Modeling of Rarefied Plasma and Flow in an Inductively Coupled Plasma Reactor

講演先： 日韓流体工学プレシンポジウム

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

小原 拓

講演日（年月日）： 2002.9

演題： ラチェット式電気泳動マイクロチップ

講演先： 日本機械学会年会

ミクロ粒子流研究分野 (Micro-Particulate Flow Laboratory)

寒川 誠二

講演日（年月日）： 2002.9.30

演題： 中性粒子ビームによる高精度加工

講演先： 応用物理学会秋季講演会

講演日（年月日）： 2003.3.18

演題： プラズマエッチングの最前線とナノ加工

講演先： 核融合研究所

衝撃波研究センター (Shock Wave Research Center)

高エンタルピー流研究部 (High Enthalpy Flow Laboratory)

高山 和喜

講演日 (年月日) : 2002.12.9

演題 : 複雑媒体中の衝撃波現象に関する研究

講演先 : 豊橋技術科学大学

佐宗 章弘

講演日 (年月日) : 2002.6.13

演題 : 化学推進を超えて

講演先 : 日本ロケット協会2002年度年次総会

B. 国際学術活動

B.1 国際会議等の主催

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)

谷 順二

会議の名称： The Sixth International Workshop on Intelligent Fluid and Materials Systems

期間（年月日）： 2002.12.5 ~ 2002.12.6

参加人数： 47

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： 知的流体・材料システムにおける最近の研究成果や動向に関する交流と情報交換を行うために開催されたワークショップで、構造物のヘルスマモニタリング、機能性材料の生体・医学への応用、生体流動及び流れの制御などの分野において18件の招待講演が行われた。

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

高木 敏行

会議の名称： 第1回 複雑システムの階層的ライフサイクル評価に関するワークショップ

期間（年月日）： 2002.12.5 ~ 2002.12.6

参加人数： 40

会議場： 流体科学研究所

主催団体： 流体科学研究所

会議の概要： 高経年化した、巨大かつ複雑な人工物の維持管理の重要性はポスト大量生産パラダイスを度重なる重大事故と相俟って、現在ますます高まりつつある。本ワークショップでは、国内外の非破壊評価、材料化学、知的材料に関する第一線の研究者が会し、複雑システムの合理的かつ先進的な保全の確立を目指して、議論を行った。複雑システムを、材料-構成機器-システムという階層的視点で捕らえ、それぞれの段階における評価、即ち材料評価-非破壊検査-信頼性評価に関する最新の研究発表がなされ、その統合化とから構成されており、活発な議論がなされた。

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

井小萩 利明

会議の名称： 第5回キャピテーションに関する国際シンポジウム

期間（年月日）： 2003.11.1 ~ 2003.11.4

参加人数： 140

会議場： 大阪（ホテルオオサカサンパレス）

主催団体： CAV2003実行委員会

会議の概要： キャピテーション現象の基礎から応用まで、最新の研究成果を持ち寄り総合的に討議す

ることを目的とする

衝撃波研究センター (Shock Wave Research Center)

高エンタルピー流研究部 (High Enthalpy Flow Laboratory)

高山 和喜

会議の名称： The 53rd Meeting of the Aeroballistic Range

期間（年月日）： 2002.10.21 ~ 2002.10.25

参加人数： 70

会議場： 齋藤報恩会

主催団体： 東北大学・流体科学研究所・衝撃波研究センター

会議の概要： 空力弾道研究に関する会議

B.2 海外からの各種委員の依頼状況 (編集、校閲を除く)

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)

谷 順二

依頼機関： 米国機械学会

国名： 米国

期間(年月日)： 1990～2000

依頼事項： ASME Space Engineering Division の Adaptive Structures and Material Systems Committee 委員

依頼機関： 米国機械学会

国名： 米国

期間(年月日)： 1985～2000

依頼事項： ASME Pressure Vessel and Piping DivisionのFluid Structure Interaction Committee委員

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

大林 茂

依頼機関： AIAA

国名： アメリカ

期間(年月日)： 2002.

依頼事項： Intelligent Systems Technical Committee

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

ミクロ粒子流研究分野 (Micro-Particulate Flow Laboratory)

寒川 誠二

依頼機関： 米国真空学会

国名： アメリカ

期間(年月日)： 2002.11.1

依頼事項： 論文委員

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

申 柄録

依頼機関： 韓国電算流体工学会

国名： 韓国

期間（年月日）： 2001-2004

依頼事項： 海外理事

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)

新岡 嵩

国際会議等の名称： Sixth Asia-Pacific International Symposium on
Combustion and Energy Utilization

主催団体： Organizing Committee

開催国： USA

開催日(年月日)： 2002.5.20 ~ 2002.5.22

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

在任期間(年月日)： 2001 ~ 2002

国際会議等の名称： 2th Regional Conference on Energy Technology
towards a Clean Environment

主催団体： King Mongkut's Institute of Technology

開催国： タイ

開催日(年月日)： 2003.2.12 ~ 2003.2.14

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

在任期間(年月日)： 2002.7 ~ 2003.2

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

主催団体： Organizing committee

開催国： 中国

開催日(年月日)： 2003.8.18 ~ 2003.8.21

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

在任期間(年月日)： 2002 ~ 2003

国際会議等の名称： 4th Korea-Japan Seminar on Combustion and Heat
Transfer

主催団体： Organizing Committee

開催国： 韓国

開催日(年月日)： 2003.9.20 ~ 2003.9.24

参加した委員会等の名称と役割： Organizer

在任期間(年月日)： 2002.8 ~ 2003.9

小林 秀昭

国際会議等の名称： Twenty-Ninth International Symposium on

主催団体： The Combustion Institute

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2002.7.21 ~ 2002.7.26

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

在任期間（年月日）： 2000.1.19 ~ 2003.3.31

国際会議等の名称： Third International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena

主催団体：

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2003.6.25 ~ 2003.6.27

参加した委員会等の名称と役割： Local organizing committee

在任期間（年月日）： 2002.4 ~ 2003.6

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

酒井 清吾

国際会議等の名称： the 6th ASME-JSME Thermal Engineering Joint Conference (AJTEC2003)

主催団体： Thermal Engineering Division, The Japan Society of Mechanical Engineers

開催国： U.S.A

開催日（年月日）： 2003.3.16 ~ 2003.3.20

参加した委員会等の名称と役割： B3-1 Thermal Engineering in Cryogenic Systems, Session Chair

在任期間（年月日）： 2003.3.20 ~

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

伊藤 高敏

国際会議等の名称： 第3回岩盤応力国際シンポジウム

主催団体： 西日本岩盤工学研究会

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2003.11.4 ~ 2003.11.6

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）： 2002.5 ~ 2003.11

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

国際会議等の名称： Slow Dynamics in Complex Systems

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）： 2003.11.3 ~ 2003.11.8
参加した委員会等の名称と役割： Local Organizing Committee
在任期間（年月日）： 2002.11.1 ~ 2003.11.8

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

谷 順二

国際会議等の名称： IUTAM Symp. on Dynamics of Advanced Materials
and Smart Structures

主催団体： 山形大学
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2002.5.20 ~ 2002.5.24
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）： 2001.6.1 ~ 2002.5.31

国際会議等の名称： 第14回適応構造物国際会議
主催団体： 国際組織委員会
開催国： 日本
開催日（年月日）： 2003.10.7 ~ 2003.10.9
参加した委員会等の名称と役割： 国際組織委員会委員
在任期間（年月日）： 1999.12 ~ 2004

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

大林 茂

国際会議等の名称： Mini-symposium on Advanced Fluid Information -
Fusion of EFD and CFD (AFI-2002)
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）： 2002.12.17 ~
参加した委員会等の名称と役割： 組織委員会幹事
在任期間（年月日）： ~ 2002.12.17

白井 敦

国際会議等の名称： 5th International Symposium on Fluid Power, Nara
2002
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）： 2002.11.12 ~ 2002.11.15
参加した委員会等の名称と役割： 第5回油空圧国際シンポジウム実行委員会
幹事
在任期間（年月日）： ~

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7回電磁現象応用非破壊評価に関する国際ワークショップ
(ENDE-Saarbrücken)

主催団体： フラウンホーファー研究所

開催国： ドイツ

開催日（年月日）： 2002.6.13 ~ 2002.6.14

参加した委員会等の名称と役割： 組織委員会委員，編集委員

在任期間（年月日）： 2001.7 ~ 2002.6

国際会議等の名称： 電磁現象応用国際シンポジウム (ISEM-Versailles)

主催団体： LGEP, CNRS

開催国： フランス

開催日（年月日）： 2003.5.12 ~ 2003.5.14

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）： 2001.6 ~ 2003.5

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： The 23rd Int. Symp. Rarefied Gas Dynamics

主催団体： International Advisory Committee

開催国： Canada

開催日（年月日）： 2002.7.21 ~ 2002.7.27

参加した委員会等の名称と役割： 国際組織委員会日本代表委員

在任期間（年月日）： 1996 ~ 2006

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

小原 拓

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

主催団体： Heat Transfer Society of Japan

開催国： Japan

開催日（年月日）： 2004.11.24 ~ 2004.11.26

参加した委員会等の名称と役割： Secretary

在任期間（年月日）： 2002.11.20 ~ 2004.11.26

国際会議等の名称： Japan-US seminar on Nanotherm: Nanoscale Thermal
Science and Engineering

主催団体： NSF and JSPS

開催国： USA

開催日（年月日）： 2002.6.23 ~ 2002.6.26

参加した委員会等の名称と役割： Co-Chair

在任期間（年月日）： 2001.1.1 ~ 2002.6.26

国際会議等の名称： The first International Symposium on Micro & Nano Technology (ISMNT-1)

主催団体： Pacific Center of Thermal-Fluids Engineering

開催国： USA

開催日（年月日）： 2004.3.14 ~ 2004.3.17

参加した委員会等の名称と役割： Organizing Committee

在任期間（年月日）： 2002.10.1 ~ 2004.3.17

ミクロ粒子流研究分野 (Micro-Particulate Flow Laboratory)

寒川 誠二

国際会議等の名称： 反応性プラズマ国際会議

主催団体： 応用物理学会

開催国： 米国、欧州、日本

開催日（年月日）： 2002.7 ~

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）： 2000.4 ~ 2002.7

国際会議等の名称： 米国真空学会国際会議

主催団体： 米国真空学会

開催国： 米国

開催日（年月日）： 2002.11 ~

参加した委員会等の名称と役割： 論文委員

在任期間（年月日）： 1997.11 ~

国際会議等の名称： ドライブプロセスシンポジウム

主催団体： 電気学会

開催国： 日本

開催日（年月日）： 11.1 ~

参加した委員会等の名称と役割： 論文委員

在任期間（年月日）： 1994.4. ~

国際会議等の名称： 国際マイクロプロセスコンファレンス

主催団体： 応用物理学会

開催国： 日本

開催日（年月日）： 1993 ~ 2002

参加した委員会等の名称と役割： 論文委員

在任期間（年月日）： ~

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： 第4回混相流の計測技術に関する国際シンポジウム

主催団体： 日本混相流学会

開催国： 中国（杭州）

開催日（年月日）： 2003.9.10 ~ 2003.9.12

参加した委員会等の名称と役割： 組織委員会委員

在任期間（年月日）： 2002.12.16 ~

国際会議等の名称： 第7回アジア流体機械国際会議

主催団体： ターボ機械協会

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2003.10.7 ~ 2003.10.10

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）： 2001.5 ~

申 炳録

国際会議等の名称： 5th Asian Computational Fluid Dynamics Conference

主催団体： Asian Computational Fluid Dynamics Conference 組織委員会

開催国： 韓国

開催日（年月日）： 2003.6.30 ~ 2003.7.3

参加した委員会等の名称と役割： Secretary Technical

在任期間（年月日）： 2001.10.1 ~ 2003.7.3

数値流体情報研究分野 (Computational Fluid Dynamics Laboratory)

井上 督

国際会議等の名称： Parallel CFD 2002

主催団体： Organizing Committee of Parallel CFD 2002

開催国： 日本

開催日（年月日）： 2002.5.20 ~ 2002.5.22

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

在任期間（年月日）： 2001.4. ~ 2002.5.22

国際会議等の名称： 4th CAA Workshop on Benchmark Problems

主催団体： NASA Glenn Research Center, AeroAcoustics Research Consortium

開催国： 米国

開催日（年月日）： 2003.10.20 ~ 2003.10.22

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

在任期間（年月日）： 2002.8.20 ~

衝撃波研究センター (Shock Wave Research Center)

高エンタルピー流研究部 (High Enthalpy Flow Laboratory)

高山 和喜

国際会議等の名称： 25th International High-Speed Photography and Photonics

主催団体： ヨーロッパ高速度写真会議組織委員会

開催国： フランス

開催日（年月日）： 2002.9.29 ~ 2002.10.4

参加した委員会等の名称と役割： 国際諮問委員会・委員

在任期間（年月日）： 2001.10 ~

国際会議等の名称： 41th AIAA Aerospace Science Meeting and Exhibit

主催団体： アメリカ航空宇宙学会

開催国： アメリカ合衆国

開催日（年月日）： 2003.1.6 ~ 2003.1.9

参加した委員会等の名称と役割： 計測装置技術委員会・委員

在任期間（年月日）： ~

佐宗 章弘

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

主催団体： First International Symposium on Beamed Energy Propulsion実行委員会

開催国： アメリカ

開催日（年月日）： 2002.11.5 ~ 2002.11.7

参加した委員会等の名称と役割： プログラム組織委員会

在任期間（年月日）： 2002.4 ~ 2002.12

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)

新岡 嵩

会議名： 6th ASME/JSME Thermal Engineering Joint Conference
期間(年月日)： 2003.3.16 ~： 2003.3.20
開催国： USA
役割： 講演、座長
主催団体： ASME/JSME

小林 秀昭

会議名： Twenty-Ninth International Symposium on Combustion
期間(年月日)： 2002,7,21 ~： 2002,7,26
開催国： 日本
役割： Colloquium Co-chair
主催団体： The Combustion Institute

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

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

圓山 重直

会議名： 「RADIATION-2001・ふく射伝熱に関する第3回国際会議」
期間(年月日)： 2001.6.15 ~： 2001.6.25
開催国： トルコ
役割：
主催団体：

会議名： 「PAN PACIFIC BASIN WORKSHOP ON MICROGRAVITY SCIENCES」
期間(年月日)： 2001.4.30 ~： 2001.5.4
開催国： アメリカ
役割：
主催団体：

会議名： 「第1回伝熱・流体・熱力学国際会議」
期間(年月日)： 2002.4.6 ~： 2002.4.12
開催国： 南アフリカ
役割：
主催団体：

会議名： I H T C 12「第 12 回国際伝熱会議」
期間（年月日）： 2002.8.16 ～： 2002.8.23
開催国： フランス
役割：
主催団体：

会議名： オーストラリア計算工学会主催「APCOM01」
期間（年月日）： 2001.11.20 ～： 2001.11.23
開催国： オーストラリア
役割：
主催団体：

会議名： 日本機械学会主催「A J T E C 2003」日米熱工学合同会議
期間（年月日）： 2003.3.15 ～： 2003.3.20
開催国： アメリカハワイ・ホノルル
役割：
主催団体： 日本機械学会主催

会議名： 2001 年度国際伝熱会議
期間（年月日）： 2001.6.9 ～： 2001.6.13
開催国： アメリカ
役割：
主催団体：

会議名： 第 7 回オーストラリア物質熱伝達会議
期間（年月日）： 2000.7.1 ～： 2000.7.8
開催国： オーストラリア
役割：
主催団体：

会議名： 21 世紀エネルギー工学国際会議
期間（年月日）： 2000.1.9 ～： 2000.1.14
開催国： 中国香港
役割：
主催団体：

会議名： 第 3 回環太平洋 熱科学・エネルギー工学国際会議ワークショップ
期間（年月日）： 2000.1.3 ～： 2000.1.8
開催国： オーストラリア
役割：
主催団体：

会議名： 第 11 回国際伝熱会議
期間（年月日）： 1998.8.23 ～： 1998.8.29
開催国： 韓国
役割： 論文発表
主催団体：

会議名： 第 2 回流れの可視化とイメージプロセスに関する太平洋会議
期間（年月日）： 1999.5.15 ～： 1999.5.20
開催国： アメリカホノルル・ハワイ
役割：
主催団体：

会議名：「第 20 回 U I T 伝熱学会」
期間（年月日）： 2002.6.26 ～： 2002.6.30
開催国：イタリア
役割：
主催団体：

会議名：熱移動・流体力学・熱力学の実験に関する第 5 回国際会議
期間（年月日）： 2001.9.21 ～： 2001.9.30
開催国：ギリシャ
役割：
主催団体：

丸田 薫

会議名：燃焼理論に関する第一回国際ワークショップ
期間（年月日）： 2002.7.28 ～： 2002.7.30
開催国：大韓民国
役割：講演
主催団体：ソウル大学

酒井 清吾

会議名：the 6th ASME-JSME Thermal Engineering Joint Conference
(AJTEC2003)
期間（年月日）： 2003.3.16 ～： 2003.3.20
開催国：U.S.A
役割：講演
主催団体：ASME, JSME

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

徳増 崇

会議名：ASME Fluid Engineering Division Summer Meeting
期間（年月日）： 2002.7.15 ～： 2002.7.18
開催国：カナダ
役割：講演
主催団体：ASME

会議名：International Symposium on Rarefied Gas Dynamics
期間（年月日）： 2002.7.20 ～： 2002.7.24
開催国：カナダ
役割：講演
主催団体：American Institute of Physics

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

林 一夫

会議名：米国地熱協会年次総会
期間（年月日）： 2002.9.24 ～： 2002.9.26
開催国：アメリカ

役割： 共著者
主催団体： 米国地熱協会

会議名： ニュージーランド地熱ワークショップ
期間（年月日）： 2002.11.13 ~： 2002.11.15
開催国： ニュージーランド
役割： 共著者
主催団体： オークランド大学

伊藤 高敏

会議名： 第5回北米岩石力学シンポジウム
期間（年月日）： 2002.7.7 ~： 2002.7.10
開催国： カナダ
役割： 講演
主催団体： 北米岩石力学シンポジウム組織委員会

会議名： 第3回日韓合同岩石工学シンポジウム
期間（年月日）： 2002.7.22 ~： 2002.7.24
開催国： 韓国
役割： 講演，座長
主催団体： 韓国岩石力学学会

会議名： 米国石油技術協会・国際岩の力学会合同会議
期間（年月日）： 2002.10.20 ~： 2002.10.23
開催国： 米国
役割： 講演
主催団体： 米国石油技術協会，国際岩の力学会

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)

西山 秀哉

会議名： 6th Asian Pacific Conference on Plasma Science and Technology
期間（年月日）： 2002.7.1 ~： 2002.7.4
開催国： 韓国
役割： 講演
主催団体： Korean Physical Society, Korean Vacuum Society, Korean Accelerator and Plasma Research Association 他

佐藤 岳彦

会議名： Joint International Plasma Symposium of 6th APCPST, 15th SPSM, OS 2002 & 11th KAPRA

期間（年月日）： 2002.7.1 ~： 2002.7.4

開催国： 韓国

役割： 講演

主催団体： 韓国物理学会，他

K. ラマチャンドラン

会議名： 6th Asian Pacific Conference on Plasma Science and Technology

期間（年月日）： 2002.7.1 ~： 2002.7.4

開催国： 韓国

役割： 講演

主催団体： Korean Physical Society, Korean Vacuum Society, Korean
Accelerator and Plasma Research Association 他

会議名： International Workshop on Plasma Diagnostics and
Industrial Applications

期間（年月日）： 2002.3.11 ~： 2002.3.13

開催国： イタリア

役割： 講演

主催団体： International Centre for Theoretical Physics

会議名： International Symposium on Power Beams and Materials
Processing

期間（年月日）： 2002.9.25 ~： 2002.9.28

開催国： インド

役割： 講演

主催団体： Bhabha Atomic Research Centre, Board of Research in
Nuclear Sciences

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

谷 順二

会議名： The 5th International Conference on Vibration Engineering

期間（年月日）： 2002.9.18 ~： 2002.9.20

開催国： China

役割： 招待講演

主催団体： 南京航空航天大学

裘 進浩

会議名： First European Symposium on Structural Health Monitoring

期間（年月日）： 2002.7.10 ~： 2002.7.12

開催国： France

役割： 参加

主催団体： Ecole Normale Supérieure de Cachan

会議名： The 5th International Conference on Vibration Engineering
期間（年月日）： 2002.9.18 ~： 2002.9.20
開催国： China
役割： 講演
主催団体： 南京航空航天大学

会議名： The 4th Japan-France Seminar on Intelligent Materials and Structures
期間（年月日）： 2002.7.8 ~： 2002.7.9
開催国： France
役割： 講演
主催団体： INSA-Lyon

会議名： The 10th International Ceramics Congress & 3rd Forum on New Materials (CIMTEC2002)
期間（年月日）： 2002.7.14 ~： 2002.7.18
開催国： Italy
役割： 講演
主催団体： National Reserch Council, Italy

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

大林 茂

会議名： 41st AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit
期間（年月日）： 2003.1.6 ~： 2003.1.9
開催国： アメリカ
役割： 講演
主催団体： AIAA

会議名： The 2nd China-Japan-Korea Joint Symposium on Optimization of Structural and Mechanical Systems
期間（年月日）： 2002.11.4 ~： 2002.11.8
開催国： 韓国
役割： 講演
主催団体：

会議名： The 23rd Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences
期間（年月日）： 2002.9.8 ~： 2002.9.13
開催国： カナダ
役割： 招待講演
主催団体： ICAS

会議名： Supercomputing Conference 2002 (SC2002)
期間（年月日）： 2002.11.16 ～： 2002.11.22
開催国： アメリカ
役割： 展示
主催団体：

会議名： The 5th International Conference on Adaptive Computing in
Design and Manufacture
期間（年月日）： 2002.4.16 ～： 2002.4.18
開催国： イギリス
役割： 招待講演
主催団体： The University of the West of England

会議名： The 4th GRACM Congress on Computational Mechanics
期間（年月日）： 2002.6.27 ～： 2002.6.29
開催国： ギリシア
役割： 講演
主催団体：

会議名： 9th AIAA/ISSMO Symposium on Multidisciplinary Analysis and Optimization
期間（年月日）： 2002.9.4 ～： 2002.9.6
開催国： アメリカ
役割： 講演
主催団体： AIAA

会議名： WEHSFF 2002
期間（年月日）： 2002.4.22 ～： 2002.4.26
開催国： フランス
役割： 参加
主催団体：

会議名： Numerical Methods for Scientific Computing Optimization Methods,
Parallel Computing and Applications
期間（年月日）： 2002.6.13 ～： 2002.6.15
開催国： フィンランド
役割： 講演
主催団体： University of Jyväskylä（ユヴァスキヤラ大学）

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

高木 敏行

会議名： 2002ASME PVPコンファランス (PVP2002)
期間（年月日）： 2002.8.4 ～： 2002.8.8

開催国：カナダ
役割： 基調講演、座長
主催団体： アメリカ機械学会

会議名： International Symposium on the Future I&C for NPP
期間（年月日）： 2002.11.7 ~： 2002.11.8
開催国： 韓国
役割： 講演，座長
主催団体： 韓国原子力計算科学研究開発センター

内一 哲哉

会議名： International Symposium on the Future I&C for NPP 2002
期間（年月日）： 2002.11.7 ~： 2002.11.8
開催国： 韓国
役割： 共著者
主催団体： Korea Nuclear Society

会議名： Review of Progress in Quantitative NDE
期間（年月日）： 2002.7.14 ~： 2002.7.19
開催国： U.S.A.
役割： 講演
主催団体： Iowa State University

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

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

南部 健一

会議名： 第23回国際希薄気体力学シンポジウム
期間（年月日）： 2002.7.21 ~： 2002.7.27
開催国： カナダ
役割： 招待講演，座長
主催団体： 国際組織委員会

米村 茂

会議名： 23rd International Symposium on Rarefied Gas Dynamics
期間（年月日）： 2002.7.20 ~： 2002.7.25
開催国： カナダ
役割： 講演
主催団体： American Institute of Physics

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

徳山 道夫

会議名： 2002 MRS Fall Meeting
期間（年月日）： 2002.12.2 ~： 2002.12.6
開催国： USA
役割： 講演
主催団体： Material Research Society

会議名： StatPhys-Taiwan-2002
期間（年月日）： 2002.5.26 ~： 2002.6.1
開催国： Taiwan
役割： 招待講演
主催団体： Academia Sinica

小原 拓

会議名： The 6th ASME-JSME Thermal Engineering Joint Conference
期間（年月日）： 2003.3.16 ~： 2003.3.20
開催国： USA
役割： 講演
主催団体： ASME-JSME

会議名： Japan-US seminar on Nanotherm: Nanoscale Thermal Science
and Engineering
期間（年月日）： 2002.6.23 ~： 2002.6.26
開催国： USA
役割： Co-Chair
主催団体： NSF and JSPS

会議名： ICHMT International Symposium on Micro/Nanoscale Energy
Conversion and Transport
期間（年月日）： 2002.4.14 ~： 2002.4.18
開催国： Turkey
役割： 講演
主催団体： ICHMT

ミクロ粒子流研究分野 (Micro-Particulate Flow Laboratory)

寒川 誠二

会議名： 7th International Symposium on Plasma- and Process-Induced
Damage
期間（年月日）： 2002.6.4 ~： 2002.6.9
開催国： アメリカ
役割：

主催団体： P2ID

会議名： 49th International Symposium

期間（年月日）： 2002.11.3 ~： 2002.11.10

開催国： アメリカ

役割：

主催団体： American Vacuum Society

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)

申 炳録

会議名： World Congress of Korean Scientists and Korean-ethnic
Scientists and Engineers 2002

期間（年月日）： 2002.7.8 ~： 2002.7.13

開催国： 韓国

役割： 講演

主催団体： 韓国科学技術部

数値流体情報研究分野 (Computational Fluid Dynamics Laboratory)

花崎 秀史

会議名： 9th EUROMECH European Turbulence Conference

期間（年月日）： 2002.7.2 ~： 2002.7.5

開催国： 英国

役割： 座長、講演

主催団体： EUROMECH

会議名： Monte Verita (ETH Zurich) Symp. 2002, Sedimentation and
sediment transport

期間（年月日）： 2002.9.1 ~： 2002.9.6

開催国： スイス

役割： 招待講演

主催団体： ETH Zurich

会議名： European Geophysical Society 27th General Assembly

期間（年月日）： 2002.4.21 ~： 2002.4.26

開催国： フランス

役割： 講演

主催団体： ヨーロッパ地球物理学会

衝撃波研究センター (Shock Wave Research Center)

高エンタルピー流研究部 (High Enthalpy Flow Laboratory)

高山 和喜

会議名： CNLS Annual Conference

期間（年月日）： 2002.8.17 ~： 2002.8.24

開催国： アメリカ合衆国

役割： 講演

主催団体： ロスアラモス国立研究所

会議名： IS&T/SPIE 15th Annual Symposium Electronic Imaging Science
and Technology

期間（年月日）： 2003.1.20 ~： 2003.1.24

開催国： アメリカ合衆国

役割： 座長

主催団体： SPEI

会議名： 25th International High-Speed Photography and Photonics

期間（年月日）： 2002.9.29 ~： 2002.10.4

開催国： フランス

役割： 共著

主催団体： ヨーロッパ高速度写真会議組織委員会

会議名： Third Australian Conference on Laser Diagnostics in Fluid
Mechanics and Combustion

期間（年月日）： 2002.12.2 ~： 2002.12.3

開催国： オーストラリア

役割： 招待講演

主催団体： クイーンズランド大学

会議名： 2002ASME Internatioal Mechanical Engineering Congress

期間（年月日）： 2002.11.19 ~： 2002.11.21

開催国： アメリカ合衆国

役割： 出席

主催団体： ASME

会議名： 8th International Workshop on Shock Tube Technology

期間（年月日）： 2002.9.11 ~： 2002.9.14

開催国： インド

役割： 招待講演

主催団体： インド科学研究所、バンガロール校

会議名： 38th AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference and

Exhibit

期間（年月日）： 2002.7.7 ~： 2002.7.10
開催国： アメリカ合衆国
役割： 講演
主催団体： アメリカ航空宇宙学会

会議名： 15yh International Mach Reflection Symposium
期間（年月日）： 2002.9.15 ~： 2002.9.19
開催国： ドイツ
役割： 座長、講演
主催団体： アーヘン工科大学

佐宗 章弘

会議名： First International Symposium on Beamed Energy Propulsion
期間（年月日）： 2002.11.5 ~： 2002.11.7
開催国： アメリカ
役割： 講演，座長，共著者
主催団体： First International Symposium on Beamed Energy
Propulsion実行委員会

会議名： 33rd Plasmadynamics and Lasers Conference
期間（年月日）： 2002.5.20 ~： 2002.5.23
開催国： ハワイ
役割： 講演
主催団体： AIAA

会議名： High-Power Laser Ablation 2002
期間（年月日）： 2002.4.21 ~： 2002.4.26
開催国： アメリカ
役割： 講演
主催団体： SPIE

衝撃波システム応用研究部 (Applied Shock Wave Systems Laboratory)

斎藤 務

会議名： アメリカ機械学会
期間（年月日）： 2002.8.4 ~： 2002.8.9
開催国： カナダ
役割： 講演
主催団体： アメリカ機械学会

会議名： 第2回ヨーロッパ医用工学国際会議

期間（年月日）： 2002.12.4 ～： 2002.12.8
開催国： オーストリア
役割： 出席
主催団体： 第2回ヨーロッパ医用工学国際会議組織委員会

会議名： 第10回中国衝撃波シンポジウム
期間（年月日）： 2002.10.20 ～： 2002.10.24
開催国： 中国
役割： 招待講演
主催団体： 中国衝撃波シンポジウム組織委員会

会議名： 8th International Workshop on Shock Tube Technology
期間（年月日）： 2002.9.10 ～： 2002.9.14
開催国： インド
役割： 講演
主催団体： インド科学研究所

「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)

新岡 嵩

会議名： 3rd Korea-Japan Seminar on Combustion Technology

期間（年月日）： 2002.8.25 ~： 2002.8.28

役割： 講演

主催団体： KAIST

会議名： 29th International Symposium on Combustion

期間（年月日）： 2002.7.21 ~： 2002.7.27

役割： 講演、座長

主催団体： The combustion Institute

小林 秀昭

会議名： Japan-France Seminar on Turbulent Combustion

期間（年月日）： 2003.3.5 ~： 2003.3.7

役割： 講演、座長

主催団体：

会議名： Twenty-Ninth International Symposium on Combustion

期間（年月日）： 2002.7.21 ~： 2002.7.26

役割： Colloquium Co-chair, 座長、講演

主催団体： The Combustion Institute

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

圓山 重直

会議名： 6th ASME-JSME Thermal Engineering Joint Conference

期間（年月日）： 2003.3.16 ~： 2003.3.20

役割： 実行委員会委員

主催団体： JSME, ASME 主催

会議名： Radiation-2001, International Symposium on Radiative Heat Transfer

期間（年月日）： 2001.6.17 ~： 2001.6.22

役割： International Scientific Committee、委員

主催団体： International Center for Heat and Mass Transfer

会議名： International Workshop on Transport Phenomena and Chemical
Reactions in Energy-saving System

期間（年月日）： 2000.8.19 ~：

役割： 主催

主催団体： 東北大学流体科学研究所・日本伝熱学会東北支部 主催

会議名： 高度流体情報国際会議

期間（年月日）： 2001.10.4 ~： 2001.10.5

役割： 主催

主催団体： 東北大学 流体科学研究所 主催

丸田 薫

会議名： 燃焼と伝熱に関する第3回日韓セミナー

期間（年月日）： 2002.8.25 ~： 2002.8.27

役割： ポスター発表，司会

主催団体： 東北大学流体研，韓国科学技術院

会議名： 第29回国際燃焼シンポジウム

期間（年月日）： 2002.7.21 ~： 2002.7.26

役割： 講演，座長

主催団体： The Combustion Institute

会議名： パワーメムスに関する国際ワークショップ

期間（年月日）： 2002.11.12 ~： 2002.11.13

役割： 講演

主催団体： GETI，東北大学，AIST

極低温流研究分野 (Cryogenic Flow Laboratory)

徳増 崇

会議名： 2002年度年次大会

期間（年月日）： 2002.9.25 ~： 2002.9.27

役割： 講演

主催団体： 日本機械学会

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)

西山 秀哉

会議名： International Symposium on Innovative Materials Processing
by Controlling Chemical Reaction Field

期間（年月日）： 2002.11.27 ~： 2002.11.29

役割： 共著者

主催団体： 未踏科学技術協会，物質・材料研究機構

会議名： 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference

期間（年月日）： 2002.11.17 ~： 2002.11.21

役割： 座長，共著者，オーガナイザ
主催団体： 日本機械学会，韓国機械学会

佐藤 岳彦

会議名： International Symposium on Innovative Materials Processing
by Controlling Chemical Reaction Field
期間（年月日）： 2002.11.27 ~： 2002.11.29
役割： 共著者
主催団体： The Society of Non-Traditional Technology

K. ラマチャンドラン

会議名： 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference
期間（年月日）： 2002.11.17 ~： 2002.11.21
役割： 講演
主催団体： 日本機械学会，韓国機械学会

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

表 進浩

会議名： The Sixth International Workshop on Intelligent Fluid and
Materials Systems
期間（年月日）： 2002.12.5 ~： 2002.12.6
役割： 講演
主催団体： 東北大学流体科学研究所

会議名： IUTAM Symp. on Dynamics of Advanced Materials and Smart
Structures
期間（年月日）： 2002.5.20 ~： 2002.5.24
役割： 講演
主催団体： 山形大学

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

南部 健一

会議名： 日韓流体工学プレシンポジウム
期間（年月日）： 2002.1.10 ~：
役割： 招待講演
主催団体： 日本機械学会流体工学部門

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

数値流体情報研究分野 (Computational Fluid Dynamics Laboratory)

花崎 秀史

会議名： 5th JSME-KSME Fluids Engineering Conference

期間（年月日）： 2002.11.17 ~： 2002.11.21

役割： 座長、講演

主催団体： 日本機械学会

衝撃波研究センター (Shock Wave Research Center)

高エンタルピー流研究部 (High Enthalpy Flow Laboratory)

佐宗 章弘

会議名： The 53rd Meeting of the Aeroballistic Range Association

期間（年月日）： 2002.10.21 ~： 2002.10.25

役割： 講演，座長

主催団体： 東北大学流体科学研究所・衝撃波研究センター

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)

新岡 嵩

研究題目： Flame-Holding in Supersonic Airflow

共同研究機関： Teheran Institute of Technology

国名： イラン

期間（年）： 1997 ~

研究題目： 分散系燃料の火炎伝播メカニズム

共同研究機関： カリフォルニア大学バークレー校

国名： アメリカ

期間（年）： 1999 ~ 2002

研究題目： Reabsorption Effect of Radiation in Combustion

共同研究機関： Princeton University

国名： アメリカ

期間（年）： 2001 ~

研究題目： 混合燃料の拡散火炎の吹き消え限界

共同研究機関： アーヘン工科大学

国名： ドイツ

期間（年）： 1999 ~ 2002

小林 秀昭

研究題目： 高温・高圧乱流燃焼の研究

共同研究機関： Korea Institute of Science and Technology

国名： 韓国

期間（年）： 2001 ~ 2002

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

圓山 重直

研究題目： 光エネルギー伝播に関する共同研究

共同研究機関： C N R S トゥルーズ流体機械研究所

国名： フランス

期間（年）： 2002 ~

研究題目：

共同研究機関： ニューサウスウェールズ大学

国名： オーストラリア

期間（年）： 1999 ~

丸田 薫

研究題目： Extinction Limits of Catalytic Combustion in

共同研究機関： University of Southern California, Heidelberg
University

国名： 米国，ドイツ

期間（年）： 2001 ~

研究題目： Stabilization of Pulverized Coal Combustion by Plasma
Assist

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

国名： Russia

期間（年）： 1999 ~ 2002

研究題目： Model Experiments on Combustion in Micro-Channel

共同研究機関： 韓国科学技術院

国名： 大韓民国

期間（年）： 2002 ~ 2002

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

伊藤 高敏

研究題目： Effect of thermal deformation on fracture permeability
under confining environment

共同研究機関： Mechanical and Nuclear Engineering Department,
Kansas State University

国名： アメリカ

期間（年）： 2000 ~

研究題目： Estimation of flow pathways in geothermal reservoirs
based on micro-seismic data

共同研究機関： Department of Geophysics, Free University of Berlin

国名： ドイツ

期間（年）： 2001 ~

研究題目： Estimation of Stress Profile with Depth from Analysis of
Temperature and Fracture Orientation Logs

共同研究機関： Department of Geophysics, Swiss Federal Institute of Technology

国名： スイス

期間（年）： 2002 ~ 2002

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： 水安定化アークプラズマ流の磁場制御シミュレーション

共同研究機関： チェコ科学アカデミープラズマ物理研究所

国名： チェコ共和国

期間（年）： 1999 ～ 2002

研究題目： 磁場下のMR流体の構造と減衰特性

共同研究機関： Woosuk大学

国名： 韓国

期間（年）： 2001 ～ 2002

研究題目： 相変化を伴う3D微粒子プラズマジェットの数値シミュレーション

共同研究機関： PSG技術大学

国名： インド

期間（年）： 2001 ～ 2003

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 ～ 2003

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 ～ 2002

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

谷 順二

研究題目： 磁性形状記憶合金の物性と応用

共同研究機関： モスクワ大学

国名： ロシア

期間（年）： 1992 ～ 2002

研究題目： 殻体の振動制御

共同研究機関： ケンタッキー大学

国名： 米国

期間（年）： 1996 ~ 2002

研究題目： 能動制御による流体抵抗の軽減

共同研究機関： 韓国高等研究院

国名： 韓国

期間（年）： 1998 ~ 2002

表 進浩

研究題目： 構造のトポロジーと制御の同時最適設計

共同研究機関： ナンヤン工科大学

国名： シンガポール

期間（年）： 2000 ~ 2002

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

早瀬 敏幸

研究題目： 流れ場の仮想計測に関する研究

共同研究機関： バージニア大学

国名： 米国

期間（年）： 2000 ~

研究題目： 微小循環血流のモデリングに関する研究

共同研究機関： マサチューセッツ工科大学

国名： 米国

期間（年）： 2002 ~

大林 茂

研究題目： CFDの高度化と空力最適設計法の開発

共同研究機関： ボンバルディアエアロスペース社

国名： カナダ

期間（年）： 1995 ~ 2002

研究題目： 進化的アルゴリズムによる流体機械最適化の研究

共同研究機関： NASA Glenn Research Center

国名： 米国

期間（年）： 2001 ~ 2004

研究題目： 多目的・多分野設計最適化の統合プラットフォームに関する研究

共同研究機関： トリエステ大学

国名： イタリア

期間（年）： 2002 ~ 2003

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

高木 敏行

研究題目： 磁性形状記憶合金の物性と応用

共同研究機関： 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 ~ 2003

研究題目： フラックスセットセンターを用いた電磁現象応用非破壊診断に関する研究

共同研究機関：ハンガリー科学アカデミー物理材料技術研究所

国名： ハンガリー

期間（年）： 2001 ~ 2003

研究題目： 磁性形状記憶合金の物性と応用

共同研究機関：チェリャピンスク国立大学

国名： ロシア

期間（年）： 1997 ~ 2003

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 ~ 2003

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 ~ 2003

研究題目： 磁性形状記憶合金の物性と応用

共同研究機関：中国科学アカデミー物理研究所

国名： 中国

期間（年）： 2000 ~ 2003

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 ~ 2003

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 ~ 2003

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

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

南部 健一

研究題目： Collision Group and Renormalization of the Boltzmann Collision Integral

共同研究機関：電離層研究所

国名： カザフスタン

期間（年）： 2001 ~ 2002

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

徳山 道夫

研究題目： 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

共同研究機関： マサチューセッツ工科大学

国名： アメリカ

期間（年）： 2001 ~

小原 拓

研究題目： Ratcheting Electrophoresis Microchip

共同研究機関： University of California, Berkeley

国名： USA

期間（年）： 2000 ~ 2003

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

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

井小萩 利明

研究題目： ターボ機械内部流れの研究

共同研究機関： 清華大学

国名： 中国

期間（年）： 2001 ~

研究題目： スーパーキャビテーション流れの解明

共同研究機関： 北京工業大学

国名： 中国

期間（年）： 2001 ~

研究題目： キャビテーション流れの数値解析法の研究

共同研究機関： フロリダ大学

国名： 米国

期間（年）： 2001 ~

申 炳録

研究題目： 流力振動を伴うターボ機械流れ場のFluid-Structure干涉に関する研究

共同研究機関： 中国清華大学

国名： 中国

期間（年）： 2001 ~ 2005

研究題目： 翼まわりの境界層剥離による騒音発生メカニズムの解明に関する研究

共同研究機関： 韓国高麗大学

国名： 韓国

期間（年）： 2001 ~ 2005

数値流体情報研究分野 (Computational Fluid Dynamics Laboratory)

花崎 秀史

研究題目： 成層乱流中の熱・物質輸送

共同研究機関： ロンドン大学

国名： イギリス

期間（年）： 1998 ~

研究題目： 大気・海洋乱流中の物質拡散

共同研究機関： カリフォルニア大学

国名： アメリカ

期間（年）： 2001 ~

研究題目： 海洋乱流と熱塩二重拡散、及びそのモデル化

共同研究機関： イリノイ大学

国名： アメリカ

期間（年）： 2002 ~

研究題目： 海底地形を過ぎる深海（回転成層）流れ

共同研究機関： カリフォルニア州立大学（サンディエゴ）、アメリカ海洋
大気庁(NOAA)、メキシコ国立科学研究センター

国名： アメリカ、メキシコ

期間（年）： 1998 ~

衝撃波研究センター (Shock Wave Research Center)

高エンタルピー流研究部 (High Enthalpy Flow Laboratory)

佐宗 章弘

研究題目： In-tube propulsionに関する研究

共同研究機関： ソウル大学、プサン大学

国名： 韓国

期間（年）： 2001 ~

研究題目： 衝撃波管、イクスパンション管を用いた新しい利用実験

共同研究機関： モスクワ国立大学

国名： ロシア

期間（年）： 2002 ~

研究題目： レーザー推進の性能向上に関する研究

共同研究機関： ランセラー工科大学

国名： アメリカ

期間（年）： 2002 ~

B.5 特別講演

(本研究所教官の海外の教育研究機関での招待講演)

極限流研究部門 (Advanced Flow Division)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

新岡 嵩

講演題目 : Fundamentals and Applications of High-Temperature Air
Combustion Technology

講演先 : Princeton University

国名 : USA

講演日 (年月日) : 2002.4.12

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

圓山 重直

講演題目 :

講演先 : ケープタウン大学

国名 : シンガポール

講演日 (年月日) : 2002.4.3

講演題目 :

講演先 : BRIGHAM YOUNG UNIVERSITY

国名 : アメリカ

講演日 (年月日) : 2001.5.7

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

伊藤 高敏

講演題目 : Crucial role of thermal stress on fracture permeability
in the confining environment of subsurface

講演先 : Kansas State University

国名 : USA

講演日 (年月日) : 2002.10.25

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)

佐藤 岳彦

講演題目 : Control System Performance of a Plasma Jet and Numerical
Evaluations of Plasma Spraying Processes

講演先 : Seoul National University

国名 : 韓国

講演日（年月日）： 2002.5.13

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

谷 順二

講演題目： Smart Structures in Vibration Control

講演先： The 5th Conference on Vibration Engineering

国名： 中国

講演日（年月日）： 2002.10.20

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

講演題目： Numerical Study of Flow and Plasma in on Inductive Chlorine Discharge

講演先： The 23rd Int. Symp. Rarefied Gas Dynamics

国名： Canada

講演日（年月日）： 2002.7.24

講演題目： Kinetic Modeling of Rarefied Plasmas and Gases in Materials Processing

講演先： ソウル大学

国名： 韓国

講演日（年月日）： 2002.11.8

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

徳山 道夫

講演題目： Two kinds of Hard-Sphere Suspensions Near the Colloidal Glass Transition

講演先： Academia Sinica

国名： Taiwan

講演日（年月日）： 2002.5.23

複雑系流動研究部門 (Complex Flow Division)

数値流体情報研究分野 (Computational Fluid Dynamics Laboratory)

井上 督

講演題目： Direct Numerical Simulation of Flow Noise Generated by an Obstacle

講演先： Seoul National University

国名： Korea

講演日（年月日）： 2003.3.28

衝撃波研究センター (Shock Wave Research Center)

高エンタルピー流研究部 (High Enthalpy Flow Laboratory)

高山 和喜

講演題目: Recent Shock Wave Research in SWRC

講演先: NASA グレン研究所

国名: アメリカ

講演日(年月日): 2002.8.11

衝撃波システム応用研究部 (Applied Shock Wave Systems Laboratory)

斎藤 務

講演題目: Hazard Predictions for Volcanic Explosions Using CFD

講演先: トレント大学

国名: イタリア

講演日(年月日): 2002.11.30

講演題目: Hazard Predictions for Volcanic Explosions Using CFD

講演先: インド科学研究所

国名: インド

講演日(年月日): 2002.11.27

講演題目: Hazard Predictions for Volcanic Explosions Using CFD

講演先: ブリストル大学

国名: イギリス

講演日(年月日): 2002.12.2

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)

極限反応流研究分野 (Reacting Flow Laboratory)

新岡 嵩

雑誌名： 日本燃焼学会誌

役割： 論文審査委員

参加年： 2001 ~

雑誌名： Progress in Energy and Combustion Science

役割： 編集委員

参加年： 1996 ~

雑誌名： Combustion Theory and Modeling

役割： 編集委員

参加年： 1995 ~ 2002

雑誌名： Physics of Energy and Environmental Issues

役割： 編集委員

参加年： 1996 ~

雑誌名： Combustion and Flame

役割： 編集副委員長

参加年： 2000 ~

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)

谷 順二

雑誌名： J. Intelligent Material Systems and Structures

役割： Editorial Board

参加年： 1995 ~ 2002

雑誌名： Smart Materials and Structures

役割： Editorial Board

参加年： 1992 ~ 2002

雑誌名： International Journal of Applied Electromagnetics and
Mechanics

役割： Executive Board

参加年： 1989 ~ 2002

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

大林 茂

雑誌名： Progress in Aerospace Sciences

役割： 編集委員会委員

参加年： 2002 ~ 2003

雑誌名： International Journal on Inverse Problems in Engineering

役割： 国際編集委員会委員

参加年： 2002 ~ 2003

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 ~

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

ミクロ粒子流研究分野 (Micro-Particulate Flow Laboratory)

寒川 誠二

雑誌名： Japanese Journal of Applied Physics

役割： 編集委員

参加年： 1997 ~ 2002

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)

申 炳録

雑誌名： Computational Fluid Dynamics Journal

役割： Regional Editor

参加年： 2002 ~ 2003

衝撃波研究センター (Shock Wave Research Center)

高エンタルピー流研究部 (High Enthalpy Flow Laboratory)

佐宗 章弘

雑誌名： Fluid Dynamics Research

役割： 編集委員

参加年： 2002 ~

