

流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点

# 最終報告書(概要編)

Tohoku University Global COE Program  
World Center of Education and Research for Trans-disciplinary Flow Dynamics





東北大学 流体科学研究所 所長  
早瀬 敏幸

*Toshiyuki Hayase*

## はしがき

前 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」に引き続き、グローバル COE プログラム「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」が採択され、この 10 年間、流体科学研究所は COE プログラムによって、リエゾンオフィスの充実、若手研究者及び博士課程後期学生の国際的教育に力を入れるとともに、国際的人材育成及び研究推進に大いに貢献することができました。

本グローバル COE プログラムの拠点形成の目的は、「国際交流活動を通じて、若い人材が、将来、研究、教育、産業、社会といった、それぞれの分野で中核的な指導者となるように教育すること」ならびに、「人類が直面する様々な問題や、フロンティア分野の学問と技術課題に、果敢に挑戦して、解決策を見出して行くこと」にあります。

研究面では、4 グループに分かれ、多岐にわたる流動現象を詳細かつ包括的に解明するとともに、おのおのの分野が相互に連携をとって、弾力的で総合的な運営がなされるような組織としました。

教育面では、上記国際教育研究拠点の活動に、若手の研究者や大学院生が積極的に参加することにより、「異分野・異文化・多国間の知の融合教育」が実践され、「広範な分野にわたる知識と複眼的な視野を持ち、国際的な場面でリーダーたり得る、タフな研究者」の育成を目指しました。

その中で、「流動ダイナミクスに関する国際会議」International Conference on Flow Dynamics (ICFD)を 9 回開催し、それらを通して、この流体科学研究所が流動ダイナミクスにおける世界拠点として確立することができたと思っております。本 GCOE プログラム終了後も、引き続き、「第 10 回流動ダイナミクスに関する国際会議」(ICFD2013)をこの仙台の地で開催し、流体科学研究所が「流動」の拠点として活動できるよう、一層努力する所存でございます。

また、人材育成に大きく貢献し、成果のあった国際宇宙大学への派遣も、引き続き、流体科学研究所として全面的に支援を行うこととし、来年度募集を既に準備しております。

これらの成果と実績を踏まえ、本研究所の 4 研究部門および附属流体融合研究センターを改組し、「流動創成研究部門」、「複雑流動研究部門」、「ナノ流動研究部門」、および「未到エネルギー研究センター」として、平成 25 年度から新たに出発します。

本 GCOE プログラムが多大な成果を挙げることができたのは、本学のみならず、海外の拠点校を含む国内外の関係者の皆様方のご支援の賜物です。心から御礼申し上げます。これからも、引き続きご支援の程、宜しくお願い申し上げます。

平成 25 年 3 月 4 日





東北大学グローバル COE プログラム

「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」

拠点リーダー 圓山 重直

*Shigenao Maruyama*

## GCOE の 5 年間の活動を振り返って

東北大学グローバル COE プログラム「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」が本年 3 月で最終節を迎えました。

このプログラムの目的は、前 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」で得られた拠点形成の実績を踏まえて、「若い人材が国際交流活動を通して将来、研究、教育、産業、社会といったそれぞれの分野で中核的な指導者となるように、教育すること」ならびに、「人類が直面する様々な問題（地球温暖化・エネルギーや食糧の不足・飢餓・貧困等）や、フロンティア分野の学問と技術課題（先端医療・ライフサイエンス・宇宙・航空・海洋分野等）に果敢に挑戦して、解決策を見出していくこと」にあります。

平成 20 年度「グローバル COE プログラム」採択拠点中間評価においては、「A 評価」を頂き、文部科学省 HP においても、「特に優れている拠点」として本拠点が紹介されました。関係者の結束した努力とこれまでの教育、研究活動の成果を高く評価頂いたことを深く感謝するとともに、その後の教育及び研究面での活動を、より一層活発なものとしたいと考え更に努力を重ねて参りました。

2011 年 3 月 11 日の地震は、マグニチュード 9.0、最大震度 7 を記録する観測史上最大級のもので、更に津波によって甚大な被害を受け、本 GCOE の建物等は一部被災したものの、幸い関係者は全員無事でした。震災とその後の福島原発事故の影響が大きく、当初予定された各種 GCOE プログラムの遂行が非常に心配されましたが、関係者の努力によりほぼ予定通りに実施され、人材育成や研究活動において多大な成果を挙げるとともに、教育研究レベルにおいては、高い水準を維持できたのではないかと自負しております。

特に、2011 年 11 月に開催した 8th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2011) では、当初震災の影響で実施が危ぶまれましたが、国内外の多くの研究者のご協力とご支援により、大変盛況のうち無事開催することができ、2012 年 9 月には ICFD2012（世界 25 カ国 290 名の外国人を含めて総勢 578 名の参加者）を引き続き開催することができました。更に、ICFD2013 は、流体科学研究所主催により引き続き開催することが決定し、ICFD が国際的に広く認知された国際会議になってきております。

また、このたび 2013 年 11 月 9 日「第 5 回国際評価委員会」を開催し、GCOE の 5 年間の活動の成果を検証していただき、これまでの成果等についての厳正な評価と建設的なご意見及び GCOE 終了後の研究教育への重要課題をもご教示いただきました。これらを踏まえまして、関係者さらに一層努力するとともに GCOE の 5 年間の成果につきましては、概要編と資料編を作成し、この GCOE を真に「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」として、確立してまいる所存でございます。

GCOE 終了後も引き続きご支援・ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

平成 25 年 3 月 4 日

## 事業推進担当者

2012年5月現在

### 拠点リーダー (極限流動融合分野)

圓山 重直 Shigenao MARUYAMA 流体科学研究所・教授

### サブリーダー (ナノ流動融合分野)

高木 敏行 Toshiyuki TAKAGI 流体科学研究所・教授

### 情報流動融合分野

中野 政身 Masami NAKANO 流体科学研究所・教授  
山本 悟 Satoru YAMAMOTO 情報科学研究科情報基礎科学専攻・教授  
石本 淳 Jun ISHIMOTO 流体科学研究所・教授  
太田 信 Makoto OHTA 流体科学研究所・准教授

### 反応流動融合分野

丸田 薫 Kaoru MARUTA 流体科学研究所・教授  
升谷 五郎 Goro MASUYA 工学研究科航空宇宙工学専攻・教授  
西山 秀哉 Hideya NISHIYAMA 流体科学研究所・教授  
小林 秀昭 Hideaki KOBAYASHI 流体科学研究所・教授  
青木 秀之 Hideyuki AOKI 工学研究科化学工学専攻・教授

### ナノ流動融合分野

小原 拓 Taku OHARA 流体科学研究所・教授  
徳山 道夫 Michio TOKUYAMA 原子分子材料科学高等研究機構・教授  
寒川 誠二 Seiji SAMUKAWA 流体科学研究所・教授  
小玉 哲也 Tetsuya KODAMA 医工学研究科医工学専攻・教授  
雨澤 浩史 Koji AMEZAWA 多元物質科学研究所・教授  
徳増 崇 Takashi TOKUMASU 流体科学研究所・准教授

### 極限流動融合分野

大林 茂 Shigeru OBAYASHI 流体科学研究所・教授  
福西 祐 Yu FUKUNISHI 工学研究科機械システムデザイン工学専攻・教授  
浅井 圭介 Keisuke ASAI 工学研究科航空宇宙工学専攻・教授  
澤田 恵介 Keisuke SAWADA 工学研究科航空宇宙工学専攻・教授  
伊藤 高敏 Takatoshi ITO 流体科学研究所・教授  
橋爪 秀利 Hidetoshi HASHIZUME 工学研究科量子エネルギー工学専攻・教授

## 研究協力者

### 情報流動融合分野

白井 敦 Atsushi SHIRAI 流体科学研究所・准教授  
江原 真司 Shinji EBARA 工学研究科量子エネルギー工学専攻・准教授  
竹島 由里子 Yuriko TAKESHIMA 流体科学研究所・講師

### 反応流動融合分野

佐藤 岳彦 Takehiko SATO 流体科学研究所・教授  
北島 純男 Sumio KITAJIMA 工学研究科量子エネルギー工学専攻・准教授

### ナノ流動融合分野

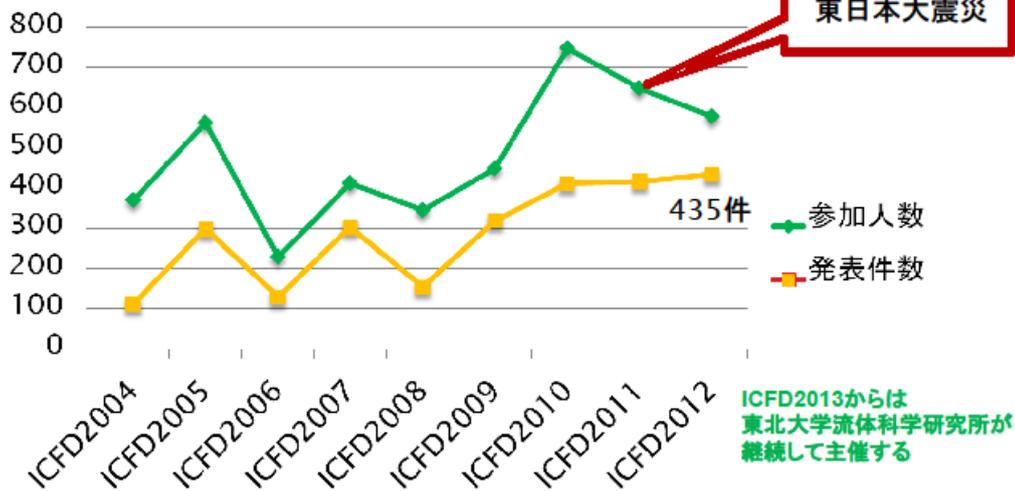
三浦 英生 Hideo MIURA 工学研究科付属エネルギー安全科学国際研究センター・教授  
三木 寛之 Hiroyuki MIKI 学際科学国際高等研究センター・准教授  
米村 茂 Shigeru YONEMURA 流体科学研究所・准教授  
畠山 望 Nozomu HATAKEYAMA 工学研究科応用化学専攻・准教授  
佐藤 一永 Kazuhisa SATO 工学研究科付属エネルギー安全科学国際研究センター・准教授

### 極限流動融合分野

大平 勝秀 Katsuhide OHIRA 流体科学研究所・教授  
渡辺 豊 Yutaka WATANABE 工学研究科量子エネルギー工学専攻・教授  
内一 哲哉 Tetsuya UCHIMOTO 流体科学研究所・准教授  
小宮 敦樹 Atsuki KOMIYA 流体科学研究所・准教授  
伊賀 由佳 Yuka IGA 流体科学研究所・准教授  
遊佐 訓孝 Noritaka YUSA 工学研究科量子エネルギー工学専攻・准教授

# 流動の世界拠点

ICFDは参加人数・発表件数が年々増加し  
流動の世界拠点として認知された



# 上海交通大学世界大学ランキング

(上海交通大学が発行する世界の大学情報 工学/情報科学分野 2012年)

Rank	University	Score
1	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	100
2	Stanford University	93.2
3	University of California, Berkeley	87
4	University of Illinois at Urbana-Champaign	81.7
5	The University of Texas at Austin	81
6	University of California, Santa Barbara	80.1
7	University of Michigan - Ann Arbor	78.7
8	Georgia Institute of Technology	78.5
9	Carnegie Mellon University	77.8
10	Purdue University - West Lafayette	75.9
11	Pennsylvania State University - University Park	75.8
12	University of California, San Diego	75.6
13	University of Toronto	74.3
14	University of Maryland, College Park	73
15	University of Cambridge	72.8
16	Northwestern University	72.6
17	University of Southern California	72.3
18	Swiss Federal Institute of Technology of Lausanne	72.1
19	California Institute of Technology	71.9
20	Cornell University	71.9
21	Texas A&M University - College Station	71.9
22	The Imperial College of Science, Technology and Medicine	71.9
23	Tohoku University	69.4
24	Princeton University	69.2
25	University of Minnesota, Twin Cities	69

東北大学は  
日本の  
工学/情報科学  
分野で

**第1位**

東北大学 23位  
京都大学 35位  
東京工業大学 39位  
大阪大学 51-75位  
九州大学 76-100位  
東京大学 76-100位

# 科学研究費補助金採択額ランキング

流体工学分野における科研費は、  
東北大学流体科学研究所が  
全国 第1位

航空宇宙工学分野における科研費は、  
東北大学工学研究科が全国 第1位、  
流体科学研究所は 全国 第5位

流体工学分野における全国大学一覧

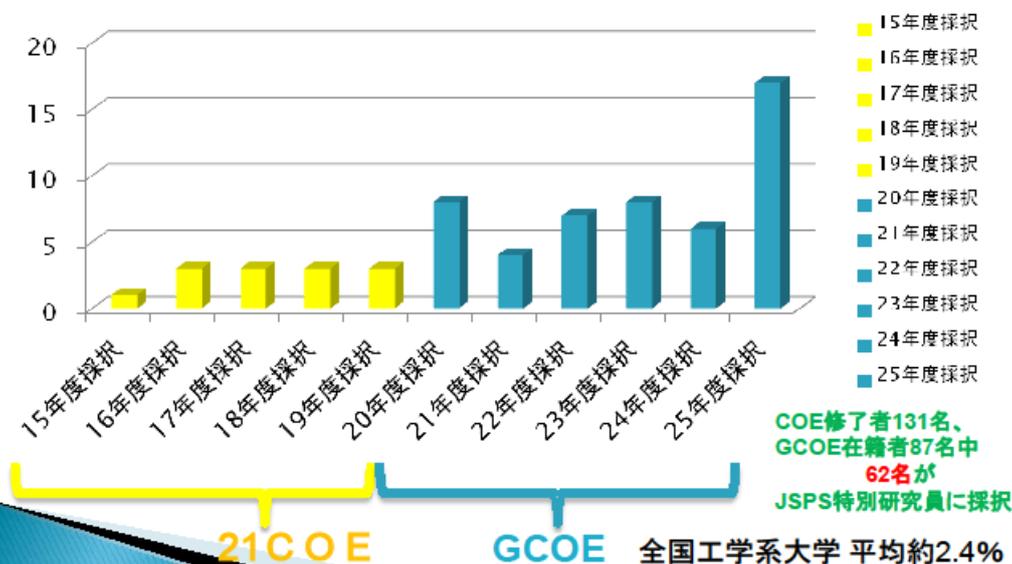
部局	2010-2012年合計
1 東北大学流体科学研究所	169,730,000
2 大阪大学基礎工学研究科	125,580,000
3 東京大学工学系研究科	120,006,000
4 大阪大学工学研究科	76,250,000
5 東北大学工学研究科	38,810,000
6 東京大学生産技術研究所	8,710,000
7 東北大学情報科学研究科	1,430,000

航空宇宙工学分野における全国大学一覧

部局	2010-2012年合計
1 東北大学工学研究科	321,656,000
2 名古屋大学工学研究科	248,384,000
3 東京大学新領域創成科学研究科	100,360,000
4 東京大学工学系研究科	82,830,000
5 東北大学流体科学研究所	33,560,000
6 東京大学先端科学技術センター	33,540,000
7 東京大学生産技術研究所	2,860,000

# JSPS特別研究員に多数採択

21COEおよびGCOEプログラム採用者(218名)から  
JSPS特別研究員に62名(約30%)が採択されました



# GCOE【国際出る杭伸ばす特別研究生】 修了者が多方面で活躍しています

【国際出る杭伸ばす特別研究生】とは主導的研究機会を与え、将来世界最先端の研究成果をあげることのできる先導的人材として活躍する人材を育成することを目的としています。

**武田 洋樹**(H19-H20出る杭)

日立製作所 研究開発本部 日立研究所 エネルギー環境研究センター ガスタービン研究部 ガスタービンユニットにおいて、研究員として活躍している。

**陣内 佛雲**(H20出る杭)

アメリカの企業 Lam Research Corp.において、Process engineerとして活躍している。

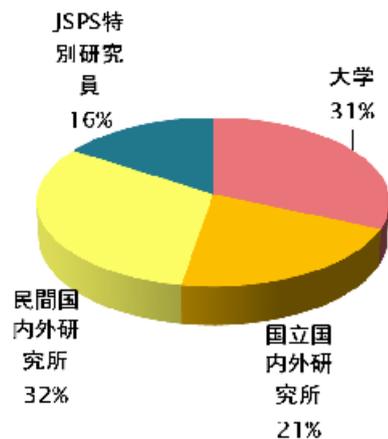
**解 社娟**(H21-H22出る杭)

現在は、グローバルCOEプログラムポスドク研究員として活躍しているが、この4月からは東北大学流体科学研究所 ポスドク研究員に内定している。

**中山 雅野**(H22-H23出る杭)

慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科において、特任助教として活躍している。

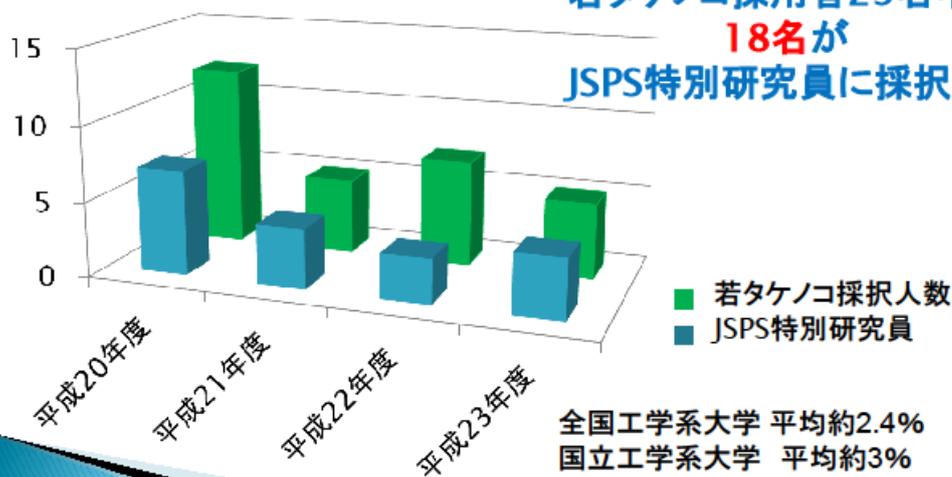
就職先



# GCOE【国際若タケノコ発掘プログラム】採用者の 62%がJSPS特別研究員に採択

【国際若タケノコ発掘プログラム】とは、国内外の優秀な博士課程後期学生を早期に獲得し育成させるためのインセンティブプログラムである

若タケノコ採用者29名中  
**18名が**  
JSPS特別研究員に採択



全国工学系大学 平均約2.4%

国立工学系大学 平均約3%

※H15~H24年度

## 研究拠点の業績

事業推進担当者の主な学術関係の受賞 98件

「紫綬褒章」  
「文部科学大臣表彰 科学技術賞 研究部門」 他 23件

国際的学術賞  
「American Vacuum Society: Plasma Prize」  
「2010 Award for Research in Rock Mechanics」 他 12件

国内学会賞  
「日本機械学会 流体工学部門賞」  
「日本燃焼学会 論文賞」 他 57件



査読学術論文数 / 招待講演数

事業推進担当者が発表した査読学術論文数 844件  
招待講演数 166件

事業推進担当者が指導する学生の主な受賞 121件

「応用物理学会論文賞 (JJAP論文賞)」  
「Top 25 Hottest Articles」  
「化学工学会、化学工学会2007年度優秀論文賞」  
「日本航空宇宙学会優秀発表賞受賞」  
「Finalist of the ICAS McCarthy Award, 26<sup>th</sup> International Congress of the Aeronautical Sciences ICAS2008)」 他



査読学術論文数 / 招待講演数

事業推進担当者が指導する学生の主な学会発表数 1077件  
論文発表数 489件  
うち査読有 318件

# グローバル COE プログラム最終報告書（概要編）

## 活動報告書

資料編（USB）は  
裏面に添付

1. 「グローバル COE プログラム」（平成 20 年度採択拠点）中間評価報告 .....	1
1.1 中間評価の概要について .....	1
1.2 中間評価結果 .....	2
1.3 文部科学省「グローバル COE プログラム」 【特に優れている拠点】紹介 .....	3
2. 5 年間の歩み .....	4
2.1 2008 年度の活動 .....	4
2.2 2009 年度の活動 .....	6
2.3 2010 年度の活動 .....	8
2.4 2011 年度の活動 .....	10
2.5 2012 年度の活動 .....	12
3. 刊行物 .....	14
4. GCOE の成果と活動の概要 .....	15
4.1 主な人材育成の成果と育成例 .....	15
4.2 主な研究評価の実績 .....	16
4.3 研究支援者の採用状況数値データ .....	16
4.4 GCOE プログラム人材育成事業参加人員データ .....	17
4.5 International Conference on Flow Dynamics(ICFD)の開催 .....	18
4.6 ICFD 参加（学生）状況データ .....	22
4.7 ICFD の歩み .....	23
（参考資料）出る杭伸ばす特別研究生 就職状況 .....	24
（参考資料）流動ダイナミクス COE プログラムから JSPS 特別研究員へ採択された者 .....	25
5. 東北大学グローバル COE 「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」 拠点の概要 .....	26
5.1 目 標 .....	26
5.2 拠点形成計画の概要 .....	27
5.3 運営図 .....	28
6. 国際評価委員会 .....	29
6.1 国際評価委員会 委員名簿 .....	29
6.2 国際評価委員会 実施の概要 .....	29
6.3 委員長総括コメント .....	30
7. 教育活動 .....	35
7.1 主な国際的人材育成プログラム .....	35
7.1.1 国際若タケノコ発掘プログラム .....	35
7.1.2 国際出る杭伸ばす教育プログラム .....	38
7.1.3 グローバル回遊教育プログラム .....	40
7.1.4 国際宇宙大学派遣 .....	43
7.1.5 ジョイントラボ連携国際インターンシップ .....	44
7.1.6 学生企画/運営国際会議・シンポジウム .....	52
7.1.7 学生交流研究発表会 .....	55
7.1.8 流動ダイナミクス知の融合「博士学生セミナー」 .....	57

7.2	その他の人材育成プログラム	59
7.2.1	HOPE ミーティング派遣	59
7.2.2	ELyT School	59
7.2.3	英語研修会 (English Conversation Class)	61
7.2.4	ダブルディグリー共同教育	61
7.2.5	国際高等研究教育院との連携	61
7.2.6	高度イノベーション博士人材育成センターとの連携	61
7.2.7	若手研究者国際会議派遣	61
7.2.8	流体科学分野横断セミナー	66
7.2.9	客員教授による実践教育	70
8.	研究活動	73
8.1	研究の活動状況	73
8.2	流動融合分野	74
8.2.1	情報流動融合分野	74
8.2.2	反応流動融合分野	76
8.2.3	ナノ流動融合分野	78
8.2.4	極限流動融合分野	80
8.3	GCOE 融合フロンティアプロジェクト	82
8.3.1	流動ダイナミクスと医療の融合	82
8.3.2	原子力発電プラントの流動誘起損傷のメカニズム解明と評価	84
8.3.3	次世代環境適合型航空機の研究	86
8.3.4	ナノ・マイクロプロセス	88
8.3.5	エネルギー・環境	90
9.	拠点形成活動	92
9.1	主な国際会議	92
9.2	主な会議	96
9.2.1	運営委員会	96
9.2.2	グローバル・オペレーション・オフィス (GOO) 会議	96
9.2.3	教育委員会	96
9.2.4	研究委員会	97
9.2.5	GCOE としての国際交流活動および国際交流委員会の活動	98
9.2.6	企画室会議	99
9.2.7	全体会議 (研究交流会)	99
9.3	研究支援者の採用	99
9.3.1	博士研究員ポストドクトラルフェロー	100
9.3.2	研究支援リサーチ・アシスタント	101
9.3.3	基本支援リサーチ・アシスタント	105

※概要編は、資料編(USB)にも掲載しております。

# 1 「グローバル COE プログラム」(平成 20 年度採択拠点) 中間評価報告

## 1.1 中間評価の概要について

「グローバル COE プログラム」中間評価は、平成 22 年 4 月に日本学術振興会により以下の概要により、事業の進捗状況等を専門家や有識者により確認し、国際的に卓越した教育研究拠点として真に将来の発展が見込まれるかを検討した結果、平成 23 年 1 月評価が公表された。

### 「グローバル COE プログラム」

#### (平成 20 年度採択拠点) 中間評価概要について

独立行政法人日本学術振興会

#### 中間評価の目的

本事業では、補助金によるグローバル COE プログラム事業の進捗状況等を専門家や有識者により確認し、事業の効果的な実施を図り、拠点形成の目的が十分達成されるよう適切な助言を行うとともに、国際的に卓越した教育研究拠点として真に将来の発展が見込まれるかを評価し、あわせて、拠点形成の目的が十分達成されるよう適切な助言、平成 23 年度の補助金の配分等に厳格に行うこと等を目的として、事業開始 2 年経過後に中間評価を実施しています。

#### 中間評価の時期

グローバル COE プログラムに採択された各教育研究拠点(以下、「各拠点」という。)の補助事業について、2 年経過後に中間評価、補助事業終了後に事後評価、必要に応じてフォローアップを実施します。

#### 中間評価委員

評価を担当する委員の構成は、次のとおりとします。

- ① 各拠点の選定に係る審査状況、審査経過等を熟知している専門家や有識者
- ② 各拠点の選定に携わっていない者で、専門的観点から高い知見を有する専門家や有識者

#### 中間評価の実施および評価方法

補助事業の進捗状況や達成度等の評価を行うに当たり、当該評価の公平さ、信頼性を確保し、実効性のある評価を実施するために、評価要項を定めています。

分野別審査・評価部会において書面及びヒアリング・合議評価により実施されます。

#### 中間評価の反映

グローバル COE プログラム委員会は、文部科学省が行う今後の施策の展開に資するため、個々の拠点形成プログラムの評価結果を文部科学省に報告します。

また、拠点形成の推進に向けて適切な助言を行うために、各拠点に対しこの評価結果を通知(開示)します。

#### 中間評価調書等 提出期間

平成 22 年 4 月 20 日(火) (17 時必着)

#### 中間評価ヒアリング 実施日・場所

平成 22 年 6 月 29 日(火) 独立行政法人日本学術振興会

#### 中間評価審査 通知・公表

平成 23 年 1 月 7 日(金)

## 1.2 「グローバル COE プログラム」(平成 20 年度採択拠点) 中間評価結果

「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」の中間評価は、平成 23 年 1 月に以下の通り日本学術振興会から 4 段階(A~D)評価中「A」と評価された。

機 関 名	東北大学	拠点番号	H01
申請分野	機械、土木、建築、その他工学		
拠点プログラム名称	流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点		
中核となる専攻等名	流体科学研究所		
事業推進担当者	(拠点リーダー名) 圓山 重直 外 24 名		

### ◇グローバルCOEプログラム委員会における評価（公表用）

#### (総括評価)

現行の努力を継続することによって、当初目的を達成することが可能と判断される。

#### (コメント)

大学の将来構想と組織的な支援については、「研究中心大学を目指し、国際的に通用する指導的人材を育成する」という大学の将来構想に整合しており、多様な若手人材育成のためのプログラムは補完的によく機能し、また、流動ダイナミクス分野における国際教育研究拠点としての実績も着実にあげている。大学の本拠点に対する支援も、事業推進支援や人的支援、総長裁量経費の投入など、計画的、組織的になされていると評価できる。

拠点形成全体については、教育・研究を通じて多国間国際交流の枠組みを構築、実施しており、教育面、研究面ともに当初の計画通りの成果をあげている。また、本拠点とリヨン大学グループが中心となる国際共同研究、教育は実質的な効果をあげており、大学の国際競争力の向上に寄与していることは高く評価できる。

人材育成面については、国際ジョイントラボ、流体科学分野横断セミナー、学生が企画・運営する高いレベルの国際会議など、多彩なプログラムが用意されている。それらを用いての研究活動を中心とした指導体制が構築され、よく機能しており、若手研究者の論文発表や受賞などの成果も当初計画通りにあがっていると高く評価できる。

研究活動面については、世界に配置したリエゾンオフィスを拠点として多数の多国間共同プロジェクトを実施するなど、この分野の国際的拠点として世界的に認識される状況になっていること、また、本拠点が主催する「流動ダイナミクスに関する国際会議」は、この分野の世界レベルの国際会議として定着しつつあることは高く評価できる。

今後の展望については、現在の研究を通じた人材育成の仕組みは十分に機能しており、引き続き該当する分野での高い国際的評価、国内評価が期待される。

#### (評価の参考)

- A 現行の努力を継続することによって、当初目的を達成することが可能と判断される。
- B 当初目的を達成するには、助言等を考慮し、一層の努力が必要と判断される
- C このままでは当初目的を達成することは難しいと思われるので、助言等に留意し、当初計画の適切なる変更が必要と判断される
- D 当初目的の達成は困難と思われるので、拠点形成を継続するためには、助言等に沿って、当初目的を絞り込んだ上で当初計画を大幅に縮小することが必要と判断される

### 1.3 文部科学省「グローバル COE プログラム」【特に優れている拠点】紹介

文部科学省 HP「グローバル COE プログラム」（平成 20 年度採択拠点）中間評価について  
“(参考 1) グローバル COE プログラム 平成 20 年度採択拠点中間評価「特に優れている拠点」概要” の  
中で特に優れている拠点として P3 で紹介されました。

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/globalcoe/\\_icsFiles/afieldfile/2011/01/07/1301052\\_02\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/globalcoe/_icsFiles/afieldfile/2011/01/07/1301052_02_1.pdf)

## グローバルCOE プログラム 平成 20 年度採択拠点中間評価 【特に優れている拠点】 概要

### 【機械、土木、建築、その他工学】

H01「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」

東北大学流体科学研究所

国際ジョイントラボ、流体科学分野横断セミナー、学生が企画・運営する高いレベルの国際会議など、多様な教育プログラムが実施され、それらを用いての研究活動を中心とした指導体制が構築され、若手研究者の論文発表や受賞などの成果に結び付いている。研究活動面では、世界に配置したリエゾンオフィスを拠点として多数の多国間共同プロジェクトを実施するなど、この分野の国際的拠点として世界的に認識される状況になっている。

また、本拠点が主催する「流動ダイナミクスに関する国際会議」は、この分野の世界レベルの国際会議として定着しつつあり、本拠点とリヨン大学グループが中心となる国際共同研究・教育も実質的な効果をあげており、大学の国際競争力の向上に寄与している。

# 2008年度の活動

## 2008年

■ 6月18日 本拠点がグローバルCOEプログラムに採択



■ 8月7日～9日 グローバルCOE航空宇宙流体科学サマースクール2008（フラワーガーデンホテル、三重県鈴鹿市）

GCOEが主催となりJAXAおよび東北大、名古屋大、鳥取大の研究者・院生の研究交流を目的としたサマースクールが開催されました。東北大内のみならず、他の研究機関、大学から講師をお招きし、特別講演及び学生による発表とディスカッションを行いました。



■ 9月1日～3日 Japanese-German Joint Seminar on Molecular Imaging Technology（東北大学流体科学研究所COE棟）

このセミナーは機能性化合物を用いた分子イメージング技術の現状を総括するとともに、今後の展開を学際の見地から議論することを目的とし、流体工学、航空宇宙、バイオ、エネルギー／環境、海洋科学など、さまざまな分野から計47名（うち外国人12名）の参加者による活発な議論が行われました。



■ 9月25日～26日 The 3rd Tohoku University-Seoul National University Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicles（東北大学流体科学研究所COE棟）

空力設計、数値計算スキーム、燃焼など多くテーマに関する講演が行われ、活発な議論が行われました。



■ 10月1日～5日 国際航空宇宙展2008（パシフィコ横浜、神奈川県横浜市）

東北大ブースを出展し、学生が中心となって研究成果の説明を行いました。東北大の展示物に対して興味をもたれる来場者が非常に多く、東北大が航空宇宙分野において様々な研究活動をしていることや技術力の高さをアピールすることができました。

■ 10月27日～28日 GCOE、IFS-Tsinghua University Joint Workshop（清華大学、中国・北京）

流動ダイナミクスに関連した研究に従事する2つの機関によるワークショップで、58名（うち外国人29名）の研究者が集い、発展的国際共同研究につながる大変有意義なワークショップとなりました。



■ 11月15日～21日 Super Computing 2008（Austin Convention Center、アメリカ）

現在のコンピュータのトレンドや環境問題、スーパーコンピューティングの未来像など大学では得られないような貴重な情報に触れることができ、学生にとっては有意義な学会参加となりました。



■ 11月17日～19日 Fifth International Conference on Flow Dynamics（仙台エクセルホテル東急、仙台）

今年で5回目を迎えた国際会議では、多くの参加者から、単に研究発表を聞くだけの会議ではなく、実質的な討論ができる非常に有意義な会議になってきたとの評価を受けました。346名（うち外国人17カ国108名）もの研究者が集った本会議は成功裏に終了いたしました。



■ 11月17日～19日

The Fourth International Students/Young Birds Seminar on Multi-scale Flow Dynamics (仙台エクセルホテル東急、仙台)

学生がオーガナイザーを務め自主的に企画運営するという特徴をもった本セミナーでは、東北大学内での事前の発表練習や研究内容の議論が研究室を超えて学生・若手研究者間で盛んに行われ、発表および内容のレベルは飛躍的に向上し一流の国際会議にも引けをとらないレベルにまで成長しました。



■ 11月20日～22日

第9回日韓学生シンポジウム (ソウル国立大学、韓国・ソウル)

シンポジウムの運営をはじめ、プロシーディングの作成、開催するための資金獲得、そして旅行の手配に至るまで、すべて学生が自主的に企画運営する特徴をもった本シンポジウムも9回目を迎えました。日本側は5研究室31名、韓国側もソウル大学とKAISTで5研究室36名、計67名もの大規模開催となりました。



## 2009年

■ 1月13日

大学教育改革プログラム合同フォーラム (パシフィコ横浜、神奈川県横浜市)

■ 1月14日

第1回流動ダイナミクス国際若手研究発表会 (東北大学流体科学研究所COE棟)

本プログラムでの初めての試みとして、リサーチ・アシスタントを対象とした研究発表会を開催しました。学生が主体的に運営し、学生同士で発表に対するピアレビューを行い表彰をする特徴を持っています。半期毎に自分の研究をまとも他の学生や教員から評価を受けることにより自分の研究を見つめ直し、異分野の研究内容を深く理解することで今後の研究に生かすことを目的としています。



■ 1月17日～18日

International Symposium of Experiment-Integrated Computational Chemistry on Multiscale Fluidics (ECCMF) (仙台国際センター、仙台)

本シンポジウムでは、44名(うち外国人13カ国21名)の研究者が集い、マルチスケール計算化学と実験研究の異分野融合がもたらす革新的ブレークスルーの可能性について、機械、流体工学、化学、材料科学、触媒、理論化学、など多彩な分野から、最先端の研究が発表されました。学生からも大変活発な質疑応答があり、2日間に渡る本ワークショップは大盛況のうちに閉幕しました。



■ 1月17日～18日

The Asian Workshop on Maintenance Technology for Nuclear Power Plant (東北大学流体科学研究所COE棟・女川原子力発電所)

中国、インド、韓国の研究者を招聘し、計46名が集い、アジアにおける保全技術に関する情報交換を行うとともに、次世代を担う保全技術者の卵の教育のあり方についても視野に入れて議論しました。



■ 2月19日

第12回国際宇宙大学講演会 (東北大学流体科学研究所)

国際宇宙大学参加者が自身の体験内容と、宇宙の平和・文化的利用へのISUの貢献について講演しました。



■ 2月26日～27日

International Seminar of Frontier of Energy Flow Dynamics in Atomistic and Electronic Scales (東北大学青葉メモリアルホール)

FEFDAESでは、電子・原子スケールでのエネルギー流れの最前線を学び議論する良い機会となりました。



■ 2月27日

国際評価委員会 (東北大学流体科学研究所COE棟)

■ 3月19日

International Workshop on Multi-Objective Design Exploration for Aerospace Engineering (東北大学流体科学研究所)

MODE09は、計42名(うち外国人5カ国5名)の研究者が集い、世界各地行われている設計探査手法について学ぶだけでなく、様々な議論を通して、今後の設計探査手法の研究に大いに弾みがつくと期待できるものとなりました。また、今後の共同研究を進める上でも非常に意義のあるものとなりました。



## 2009 年度の活動

### 2009 年

#### ■ 6月12日～13日 春季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー（松島）

博士課程大学院生が、専門とする学術分野のみでなく、産業・環境・社会・国際問題等に幅広く強い関心を持ち、複眼的視野を持って、積極的・着実かつ大胆に、みずらの将来を切り拓いて行く事を支援する目的で開催。12研究室から15名の博士課程大学院生が参加した。



#### ■ 7月3日～4日 Machine Learning for Aerospace International Workshop （ホリデイインマルセイユ、フランス・マルセイユ）

本ワークショップは、航空・宇宙分野で盛んに行われている設計最適化に着目し、設計探索手法の高度化に関して活発な議論や情報交換を行うことを目的として、機械学習アルゴリズム分野の研究者と設計探索分野の研究者を集めて開催された。23名（うち外国人19名）の参加者による活発な議論が行われた。

#### ■ 7月10日 第2回流動ダイナミクス国際若手研究発表会 （東北大学流体科学研究所 COE 棟）

学生が主体的に運営し、学生同士で発表に対するピアレビューを行い、表彰するという特徴を持っている。今回で2回目の発表会では10名の参加者による発表が行われた。オーラルプレゼンテーション及びポスターセッション後に、審査を行い、上位3名を選出。上位3名はGCOE全体会議にて発表を行った。今後とも、新しい研究交流と研究の芽を育てる予定である。



#### ■ 8月5日～7日 The 6th International Intracranial Stent Meeting 2009 (ICS09) （仙台市戦災復興記念館）

本会議では、ステントを脳動脈瘤への血流を減少させる flow diverter もしくは flow controller として開発し、臨床応用していくことを目指している。また、脳動脈瘤治療を推進していく観点から、設立当初から医工連携を積極的に推進しており、分子生物学、バイオメカニクス、バイオマテリアル、規格など工学系からの出席を積極的に働きかけ、247名（うち外国人72名）もの参加者が集り、ICSでは過去最大の参加人数となった。

#### ■ 8月8日～10日 グローバル COE 航空宇宙流体科学サマースクール （ヴィライナワシロ、福島県猪苗代町）

JAXA および東北大、名古屋大、鳥取大教員・院生の研究交流を目的としたサマースクールが今年も開催され、合計31名（うち外国人2カ国、2名）の参加者が集まり、特別講演及び学生による発表とディスカッションを行った。

#### ■ 8月31日～9月2日 2nd German-Japanese Joint Seminar New Prospects of Molecular Imaging Technology for Interdisciplinary Research （レーゲンスブルグ大学、ドイツ）

本セミナーは機能性化合物を用いた分子イメージング技術の現状を総括するとともに、今後の展開を学際的見地から議論することを目的としており、流体工学、航空宇宙、バイオ、エネルギー/環境海洋科学など、さまざまな分野からの参加者(52名)による活発な議論が行われた。

#### ■ 9月1日～11日 東北大学－リヨンサマースクール（フランス・リヨン）

本GCOE初の試みとして、フランスの2大学ECLとINSA-Lyon、並びにフランス国立科学研究センター（CNRS）と共同で、「東北大学－リヨンサマースクール」を開催した。若い人材に国際的な教育・訓練の機会を提供し、彼らが将来、研究・教育・産業・社会といった夫々の分野で中核的な指導者となるよう育成することを目的としている。今回、東北大学から大学院生20名が参加、フランス側からそれに倍する教員/大学院生が参加した。なお、使用言語は英語である。



#### ■ 9月28日～29日 The 4th Tohoku University – Seoul National University Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicle（ソウル大学、韓国）

今年は飛行体の形状設計、自動車周りの流動分析、ジェットエンジンの燃焼解析、計算流体力学（CFD）の技法など多様な分野からの17編の論文が発表され、活発な論議を通じて各分野の研究動向を把握し検証することができた。参加総数は26名（うち外国人15名）であった。

■ 11月4日～6日 Sixth International Conference on Flow Dynamics  
(ホテルメトロポリタン仙台)

今年で6回目を迎えた本国際会議では、総勢448名(うち外国人16カ国157名)もの研究者・学生等が参加し、多数の論文発表と活発な議論の展開がなされた。今年度の新しい試みとして、東北大学にかつて在籍した研究者が集い、現在勤務する研究機関と研究内容を相互に紹介する機会を与えることを目的とし「アルムナイ・セッション」が開催された。ここでの出会いを機に、世界的な共同研究や学生の交流が発足し、世界的な研究発信の場となることを期待している。



■ 11月4日～6日 The Fifth International Students / Young Birds Seminar on Multi-scale Flow Dynamics (ホテルメトロポリタン仙台)

学生がオーガナイザーを務め自主的に企画運営するという特徴をもった本セミナーでは日本、アメリカ、ロシア、オーストラリア、中国、台湾、スウェーデン、韓国、インド等10カ国から昨年よりも多い76件もの発表があり、朝早くから夕方まで3日間に渡り白熱した発表が行われた。昨年に引き続き、教員による審査で決定した優秀な研究発表者2名については、第2日目のバンケットにおいて表彰した。



■ 11月4日～6日 The 10th Japan-Korea Students' Symposium – Fast Ion Transport in Solids and Through Interfaces – The Related Materials and Phenomena – (ホテルメトロポリタン仙台)

今年で10回目となる本シンポジウムは、Sixth International Conference on Flow Dynamicsの1セッションとして開催された。回数を重ねる毎に参加研究室と発表人数も増加し、日本側は5研究室27人、韓国側もソウル大学と韓国科学技術院(KAIST)で5研究室26人、計53人の大規模開催となった。



■ 11月5日 GCOE, IFS-Tsinghua University Joint Workshop-2009 (ホテルメトロポリタン仙台)

今年で2回目となる清華大学とのワークショップを、Sixth International Conference on Flow Dynamicsの1セッションとして開催した。

■ 12月1日 2nd International Seminar of Frontier of Energy Flow Dynamics in Atomistic and Electronic Scales (FEFDAES-2) (東北大学青葉メモリアルホール)

近年盛んに研究されているディスプレイ、半導体、バイオロジーやトライボロジーにおける電子・原子スケールでのエネルギー流れに注目し、電子・原子スケールでのエネルギー流れの将来像について幅広く議論した。29名(うち外国人15名)が集結した。

■ 12月11日～12日 秋季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー (青根)

春季に引き続き開催された秋季セミナーは、10研究室から13名の博士課程大学院生が参加した。

## 2010年

■ 2月19日 第2回国際評価委員会 (東北大学流体科学研究所 COE 棟)

■ 2月23日～24日 The Second International Symposium of Experiment-Integrated Computational Chemistry on Multiscale Fluids (ECCMF) (仙台エクセルホテル東急)

本シンポジウムでは、44名(うち外国人15名)の参加者が集い、マルチスケール計算化学と実験研究の異分野融合がもたらす革新的ブレークスルーの可能性について、機械、流体工学、化学、材料科学、触媒、理論化学、など多彩な分野から、最先端の研究が発表され活発な議論を行った。

■ 3月14日～16日 2010 Annual ELyT Workshop (フランス・Annecy)

フランスのECLと INSA-Lyonを中核とするUniversity of Lyon、フランス国立研究所CNRS、それに東北大学の4者で構成するELyT Laboratoryの第2回Annual WorkshopをAnnecy(フランス)で開催した。参加者は東北大学から29名、フランスから67名で総勢96名であった。 Bioscience and Engineering, Micro- and Nano-scale Materials and Devices, Durability/Reliability in Energy and Transportation, Flow Dynamics, Heat transfers and Micro-fluidics および Tribologyの5分野で興味深い講演があり、活発な討論が展開された。第3回は2010年12月を目途に仙台での開催を予定している。



# 2010 年度の活動

## 2010 年

### ■ 6月17日～18日 The 5<sup>th</sup> Tohoku University-Seoul National University Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicle (東北大学流体科学研究所)

今年、超音速複葉翼型の空力性能、太陽光を利用した無人機、燃焼解析、計算流体力学 (CFD) の技法など多様な分野からの 22 編の論文が発表され、活発な議論を通じて参加者は各分野の研究動向を把握し検証することができた。参加総数は 34 名 (うち外国人 19 名) であった。

### ■ 7月16日～17日 夏季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー (松島町)

昨年に引き続き開催された夏季セミナーでは 10 研究室から 12 名の博士課程大学院生が参加した。

### ■ 7月19日～23日 保全サマースクール 2010 (東北大学流体科学研究所 COE 棟他)

我が国を含むアジア諸国における原子力保全に関わる若手育成に資することを目的として開催し、国内からは 8 名、中国からは 6 名、韓国からは 1 名の 3 カ国 15 名の学生が参加した。原子力プラント全体の保全活動を学ぶことを目的として、講義 (座学)、学生発表、女川原子力発電所見学、そして学内研究室の見学及び研究室における実習と盛りだくさんの内容であった。



### ■ 7月26日 第3回流動ダイナミクス国際若手研究発表会 (東北大学流体科学研究所 COE 棟)

学生が主体的に運営し、学生同士で発表に対するピアレビューを行い、表彰するという特徴を持っている。今回で 3 回目の発表会では 10 名の参加者による発表が行われた。オーラルプレゼンテーション及びポスターセッション後に、審査を行い、上位 3 名を選出。上位 3 名は GCOE 全体会議にて発表を行った。今後とも、新しい研究交流と研究の芽を育てる予定である。



### ■ 8月2日～4日 グローバル COE 航空宇宙流体科学サマースクール (草津温泉リゾート)

東北大および JAXA、東京大、名古屋大、鳥取大の教員・院生の研究交流を目的としたサマースクールが開催され、合計 32 名 (うち外国人 2 名) の参加者が集まった。最新の研究成果、技術から普段馴染みのない内容にと多岐に渡った説明で学生にとって大変よい励みとなった。

### ■ 10月24日～11月3日 ELyT School in Sendai – Autumn2010 (東北大学流体科学研究所 COE 棟)

フランスの著名大学 ECL と INSA-Lyon を中心とする University of Lyon から 19 名、オーストラリア、スウェーデン、中国、ロシアの協定校から夫々 1 名の合計 23 名の大学院生及び東北大学から多くの大学院生が参加し開校した。東北大、ECL 及び INSA-Lyon の著名教授による学術講演、参加学生による研究発表と大学・研究室紹介、研究室セミナー参加、女川原子力発電所、JR 東日本新幹線総合車両センターの見学等を行った。



### ■ 11月1日～3日 Seventh International Conference on Flow Dynamics (仙台国際センター)

今年で 7 回目を迎えた本国際会議では、総勢 749 名 (うち外国人 22 カ国 241 名) もの参加者を迎え、ICFD 史上、最大のスケールで開催した。今回、初めて「国際科学委員会 (ISC)」という国際的な枠組みの組織を創設し、新しい学術分野を提供する「流動ダイナミクス」の世界拠点として、世界の研究者や学生の学術貢献に寄与したいと考えている。



### ■ 11月1日～3日 The Sixth International Students / Young Birds Seminar on Multi-scale Flow Dynamics (仙台国際センター)

学生がオーガナイザーを務め自主的に企画運営するという特徴をもった本セミナーでは過去最多の 109 件もの発表があり、3 日間に及び、世界中の学生を交えて盛況に開催された。例年通り、教員による審査で決定した Best Award の授与式を 2 日目のバンケットに行い優秀な研究発表者 2 名を表彰した。参加者による投票で選ばれた優秀な研究発表者 2 名に対しても、後日、Outstanding Award が授与された。



■ 11月 2日～ 4日

**International Seminar on Maintenance Science and Technology for Nuclear Power Plants (仙台国際センター)**

原子力発電のための保全科学と保全技術に関する国際セミナーを開催し、世界8カ国から100名の参加のもと、世界各地からの専門家による「保全」に関する着目点について講演があった。2012年に第一回国際会議を開催する為、国際組織委員会を設置することを決議し閉幕した。



■ 11月 8日～ 10日

**The 11<sup>th</sup> Japan-Korea Students' Symposium – Fast Ion Transport in Solids and Through Interfaces – The Related Materials and Phenomena- (ソウル、韓国)**

今年で11回目となる本シンポジウムが韓国のソウル大学で行われた。回数を重ねる毎に参加研究室と発表人数も増加し、日本側は4研究室24人、韓国側はソウル大学と韓国科学技術院(KAIST)で5研究室32人、計56名の大規模開催となった。

■ 11月 14日～16日

**2010 Swiss – Japanese Scientific Seminar: Intracranial Stents – Medical Engineering and Vessel Biology (University of Zurich, スイス)**

本セミナーの目的は、脳卒中の主原因である脳動脈瘤に、新たな治療法として期待されているステントの機能を血流から解明し、臨床展開およびステント開発するために不可欠な議案を討議し、国際共同研究を通じて推進することである。多くの博士課程の学生が発表及び先方の学生と交流をし、本GCOEの大きな目的の一つである若手研究者の育成および世界拠点形成も果たした。

## 2011年

■ 2月 17日

**第3回国際評価委員会 (東北大学流体科学研究所 COE 棟)**

■ 2月 21日～22日

**GCOE, IFS-Tsinghua University Joint Workshop-2010 (清華大学、中国)**

今回で3回目となる本ワークショップが中国の清華大学で行われた。開催地を仙台および中国・北京で交互に受け持ち、主として流動ダイナミクスに関する研究発表および意見交換を行っている。本年度は65名もの参加者が集い、熱流動およびマイクロ・ナノ流動に焦点を絞った研究発表がなされた。これから研究分野を担っていく若手研究者および参加学生にとっては大きな経験となった。



■ 2月 22日～24日

**ELyT Workshop (東北大学さくらホール)**

フランスリヨンの二つのグランズエコール ECL と INSA-Lyon を中核とする University of Lyon、フランス国立科学研究センター (CNRS) それに東北大学の4者で構成する共同研究組織 ELyT Laboratory の第3回 Annual Workshop を東北大学片平キャンパス内のさくらホールで開催した。参加者はフランスからの40名を中心に海外7カ国から50名、日本から91名の合計141名であった。東北大学板谷謹悟教授と INPG Professor Yves Brechet による2つの Plenary Lecture を始め Bio-science and Engineering/ Tribology/ Durability and Reliability in Energy and Transportation/Surface Interface/Micro and Nano Scale Materials and Devices/Flow Dynamics, Heat Transfers and Microfluidics および Industry – University – District Solidarite の7つのセッションで発表と活発な討論が展開された。第4回は2012年3月にフランスで開催する予定である。



■ 2月 23日

**Multi Disciplinary / Multi-Objective Optimisation Workshop (ドイツ航空宇宙センター、ドイツ)**

今回のワークショップでは、設計探索法の実用性向上を目的として航空宇宙分野における応用・実設計を中心に講演・議論が行われた。大学・研究機関・企業からの講演者計12名による講演が行われ、多分野融合設計最適化法の現状や課題、今後の方向性等について議論が行われた。出席者はヨーロッパ5ヶ国(独・仏・英・伊・蘭)を中心とした外国の研究者53名と日本の研究者4名である。流動ダイナミクス国際融合ジョイントラボラトリー「国際連携研究による実用化設計探索手法の開発」の共同研究を進展させていく上でも非常に意義のあるものであった。

■ 2月 28日～3月 2日

**The 4<sup>th</sup> Discussion Meeting on Glass Transition (東北大学 COE 棟)**

若手研究者の育成及び指導者間の友好関係を築く本ワークショップはガラス転移に関する国際会議シリーズの1つであり、主な目的は、ガラス転移を研究する国際的機関より実験、理論および計算機の科学者が一同に会し、最近の研究成果の議論の場を提供することである。海外8カ国から12名および日本国内から26名が参加し、内20名が招待講演、6名が口頭発表、12名がポスター発表を行った。



■ 3月 11日

**冬季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー (東北大学 COE 棟)**

夏季に引き続き開催された冬季セミナーは、12研究室から20名の博士課程大学院生が参加した。

# 2011 年度の活動

## 2011 年

### ■ 7月 8日 第4回流動ダイナミクス国際若手研究発表会 (東北大学流体研 COE 棟)

国際若手研究発表会は、年度の途中で自分の研究をまとめ、他の学生や教員から評価を受けることにより自分の研究を見つめ直し、その後の研究に生かすことを目的としている。今回も忙しい合間をぬって12件の発表があった。午前中にショートオーラルプレゼンテーションとポスターセッションを行った。上位3名は、午後に行われたRA、教員が参加するGCOE全体会議で発表を行った。今後も、本GCOEのRAに関わらず機械系の協力分野からの学生参加も受け入れ、新しい研究交流と研究の芽を育てる予定である。



### ■ 8月 3日～5日 グローバル COE 航空宇宙流体科学サマースクール (鳥取大学工学部機械工学科 および レーク大樹 (鳥取県鳥取市))

東北大およびJAXA、北工大、東大、名大、鳥取大教員・院生の研究交流を目的としたサマースクールが開催され、合計66名(うち外国人1名)の参加者が集まった。例年になく参加者が集い、3日間のあいだに30件以上の講演が行われ、最新の研究成果、技術から普段馴染みのない内容にと多岐にわたった説明で参加学生にとって大変よい励みとなった。

### ■ 9月 4日～14日 ELyT School in Lyon 2011 (リヨン、フランス)

本GCOEが企画・執行の中心機関となって、2009年からフランスと仙台で交互に毎年開校されている事業であり、3回目を迎える今回は、フランス リヨンのINSA-Lyon、ECL両大学のキャンパスで開校し、東北大学から30名の大学院生を派遣した。フランス側からは、日本からの学生と相部屋同宿した学生4名を含めて、大学院生10名以上が講義に出席し、他に、50名以上のフランス人学生が各種のアクティビティに参加して両国の学生・教員の交流を行った。次回第4回のELyT Schoolは東北大学で開校することを計画している。



### ■ 10月 13日～14日 The 6<sup>th</sup> Seoul National University - Tohoku University Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicle (ソウル大学 機械航空工学部、韓国)

今回で6回目を迎える本ワークショップでは、東北大学から14名、ソウル大学からは60名参加し、参加総数は74名となった。現行および将来の航空宇宙輸送機的设计・開発に関連する実験研究および数値解析研究についての論文が発表され、活発な議論を交わすことができた。



### ■ 11月 9日～11日 Eighth International Conference on Flow Dynamics (ホテルメトロポリタン仙台)

今年で8回目を迎える本国際会議は、649名(うち外国人206名)もの参加者が集い開催した。東日本大震災発生直後は、開催も危ぶまれたが、がんばろう-Go Forward Togetherを合言葉に強い意志で会議を開催することを決定。当初350名程度に参加者が激減することを想定していたが、成功裏に開催することができた。今後も、優秀な研究者や学生が継続的に集まってくることを期待している。



### ■ 11月 9日～11日 The Seventh International Students / Young Birds Seminar on Multi-scale Flow Dynamics (ホテルメトロポリタン仙台)

学生が主体的に企画運営するという特徴を持つ本セミナーでは、東日本大震災の影響による参加学生の大幅な減少が懸念されたが、過去最多の昨年に次ぐ80件もの発表があり、朝早くから夕方まで3日間にわたり行われた。例年通り、教員による審査で決定したBest Awardの授与式を2日目のパンケットに行い優秀な発表者3名を表彰した。参加者による投票で選ばれた優秀な発表者2名に対しても、後日、Outstanding Awardが授与された。



■ 11月10日～11日 The 12<sup>th</sup> Japan-Korea Students' Symposium New Energy Flow for Sustainable Society  
 –Properties and Applications of Energy Materials –  
 (ホテルメトロポリタン仙台)

今年で12回目を迎えた日韓学生シンポジウムは、ホテルメトロポリタン仙台でICFDの1セッションとして行われた。シンポジウムの運営をはじめ、プロシーディングの作成、開催するための資金獲得、そして旅行の手配に至るまで全て学生が自主的に企画運営するという特徴を持つ。回数を重ねるごとに参加研究室と発表人数も増加し、日本側は4研究室25人、韓国側もソウル大学、韓国科学技術院(KAIST)をはじめとする5大学6研究室15名、計40人が発表する大規模開催となった。次回は韓国で開催予定である。



2012年

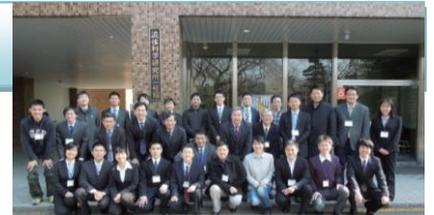
■ 2月16日 第4回国際評価委員会 (東北大学流体研 COE 棟)

■ 2月21日～24日 Japanese-German Seminar on Molecular Imaging Technology for Interdisciplinary Research (Special Workshop for GCOE Students) (東北大学青葉記念会館)

本ワークショップは、機能性化合物を用いた分子イメージング技術に関する日本とドイツの専門家による研究会で、流体工学、航空宇宙、バイオ、エネルギー/海洋科学など、さまざまな分野の参加者による学術的交流を目的としている。今回は、44名(うち外国人5名)の参加者が集い、ワークショップを行った。

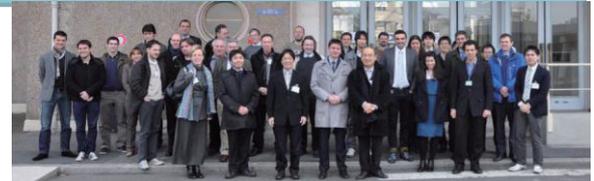
■ 2月22日～23日 Japan-China Joint Workshop on Bio, Material and Flow Dynamics (東北大学流体研 COE 棟)

本来このワークショップは、清華大学と流体科学研究所間の年次ワークショップとして開催されており、その開催地を年毎に北京と仙台で交互に開催していたが、今年度は、学術分野の裾野を広げるために上海交通大学からも参加者を募り、東北大学からは27名、中国側からは21名、計48名の参加者が集い、拡大ワークショップとしての開催となった。「材料科学」と「生命科学」のセッションが新たに追加され、流動ダイナミクスに係るより広範な学術範囲で議論を行った。



■ 2月22日 International Workshop on Simulation, Experiments and Optimisation for the Design of a Future Aviation (ONERA-Châtillon-Salle Contensou、フランス)

欧米の研究者44名と日本の研究者・学生6名が参加し、パリ郊外のシャティヨンにあるフランス航空宇宙研究所(ONERA)においてワークショップを開催した。現在研究されている手法が実用化されると、航空機設計の信頼性が大きく向上し、より高性能な航空機製造が可能となる。その一方、現時点における課題もまだ多く、いくつかの点が挙げられた。本ワークショップは、流動ダイナミクス国際融合ジョイントラボラトリー「国際連携研究による実用化設計検索手法の開発」の共同研究を進展させていく上でも非常に意義のあるものであった。



■ 2月27日～3月1日 5<sup>th</sup> International Discussion Meeting on Glass Transition (東北大学流体科学研究所)

本ワークショップは、ガラス転移に関する国際会議シリーズの1つであり、主な目的は、ガラス転移を研究する国際的機関より実験、理論および計算機の科学者が一同に会し、最近の研究成果の議論の場を提供することにある。海外9カ国から17名および日本国内から34名が参加し、発表をおこなった。本ワークショップを通し外国人研究者へ復興の兆しを示す良い機会になった。



■ 3月11日～3月14日 ELyT Workshop (BELAMBRA Club, Presqu'île de Giens、フランス)

ELyT Laboratoryの第4回Annual WorkshopをPresqu'île de Giens(フランス)で開催した。参加者は東北大学から35名、フランスから43名の合計78名であった。2011年3月11日発生の中日本大震災の犠牲者に悼んで参加者全員で黙とうを捧げた後、3日間のワークショップをスタートした。3件の基調講演とReliability, Bio, Tribology, Heat Transfer and Microfluidics, Micro-Nanoの5つのセッションを開催し、夫々に大変興味深い講演と活発な討論が展開された。また、参加した若手研究者、大学院生によるポスター・セッションも開かれた。第5回ELyT Workshopは2013年2月24日から27日の間、仙台市近郊で開催を予定している。



■ 3月16日 冬季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー (東北大学流体研 COE 棟)

去年に引き続き開催された冬季セミナーは21名(うち外国人7名)の博士課程大学院生が参加した。



## 2012 年度の活動

### 2012 年

#### ■ 5 月 23 日～25 日 International Workshop on Nano-Micro Thermal Radiation (ホテル松島大観荘、宮城県宮城郡松島町)

ナノ・マイクロスケールにおける熱ふく射の現象や応用について議論する場として開催された。ワークショップの参加者は、60 名（うち外国人 32 名）であり、3 件の基調講演と 33 件の口頭発表、そして 10 件のポスター発表が行われた。ナノ・マイクロスケールにおける熱ふく射は近年活発に研究が行われている分野であり、基礎物理学から工学応用まで幅広くかつ最先端の研究についての議論が行われた。



#### ■ 6 月～8 月 英語研修会(English Conversation Class) (東北大学流体研 COE 棟)

今年の研修会への参加者は、博士課程後期の大学院生 10 名、若手研究者・教員 2 名の合計 12 名であり、10 回の研修をこなす間に英語会話力に関して格段の向上がみられた大変有意義なものとなった。

#### ■ 7 月 12 日 第 5 回流動ダイナミクス国際若手研究発表会 (東北大学流体研 COE 棟)

国際若手研究発表会は、年度の途中で、自分の研究をまとめ、他の学生や教員から評価をうけることにより自分の研究を見つめ直し、今後の研究に生かすことを目的としている。今回も忙しい合間をぬって 12 件もの発表があった。午前中にショートオーラルプレゼンテーションとポスターセッションを行った。上位 3 名は午後に行われた RA、教員が参加する GCOE 全体会議で発表し、教員からのアドバイスを受けられるとあり、学生のモチベーションも高いものとなった。



#### ■ 7 月 16 日～20 日 The Maintenance & Interdisciplinary Science Summer School 2012 (清華大学、中国)

我が国を含むアジア諸国における原子力保全に関わる若手育成に資することを目的として、中国北京市にある清華大学において中国、韓国、日本の大学から合計 24 名の学生が参加し、「保全サマースクール 2012」を開催した。今回は、初めての海外での開催だったが、予定通り無事終了することができた。保全科学的見方、考え方にに基づき、安全性の向上を合理的に追求することが強く求められるようになってきている昨今、将来を展望し、長期を要する有為の人材の育成に取り組むことは大変意義深いことである。

#### ■ 8 月 6 日～ 8 日 グローバル COE 航空宇宙流体科学サマースクール (浜名湖弁天リゾート ジ・オーシャン)

東北大学および JAXA、北海道工業大学、東京大学、首都大学東京、静岡大学、名古屋大学、鳥取大学、九州大学の教員および院生の研究交流を目的としたサマースクールが開催され、50 名以上の参加者が集った。今年のサマースクールは初参加の方が多く、前年度に引けを取らない参加者が集まり、3 日間のあいだに 48 件もの講演が行われた。実験や数値解析による最新の研究成果、専門分野外の内容など普段なら聞くことがない講演を聴講し、予定の時間を超えてのディスカッションが行われるなど、非常に内容の濃いものであった。通常の学会発表では得ることができない貴重な経験をし、学生達にとっては非常に良い刺激となった。

#### ■ 9 月 3 日～ 5 日 3<sup>rd</sup> Japanese-German Joint Seminar Molecular Imaging Technology for Interdisciplinary Research (宇宙航空研究開発機構 調布航空宇宙センター)

分子イメージング技術を応用した感圧塗料及び感温塗料技術に関する様々なトピックを議論する場として開催された。セミナーの参加者は 69 名（うち外国人 ドイツ 9 名）であり、調布航空宇宙センター及び独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)にて 35 件の講演が行われた。会期中は、様々な研究分野における実験的及び解析的な試みに関して、ドイツ側参加者と共に活発な議論を交わすことができた。

#### ■ 9 月 4 日～15 日 ELyT School in Sendai 2012 (東北大学)

本 GCOE が企画・執行の中心機関となって、2009 年からフランスと仙台で交互に毎年開講して来ている事業の第 4 回として、今年 9 月 4 日から 15 日の 12 日間、仙台の東北大学片平キャンパスをメインキャンパスとして開校した。今年度は、フランスリヨンの INSA-Lyon、ECL から 24 名、中国の清華大学、上海交通大学、西安交通大学から各 1 名づつ合計 29 名の学生が参加し、東北大学からの学生と共に、多くの行事に参加した。

#### ■ 9 月 19 日～21 日 Ninth International Conference on Flow Dynamics (ホテルメトロポリタン仙台)

今年で 9 回目を迎える本国際会議は、578 名（うち外国人 190 名）もの参加者が集いホテルメトロポリタン仙台にて開催した。21 世紀 COE プログラムから引き継いで始まったグローバル COE も今年で 5 年目。この 5 年間で本国際会議に参加する方々は格段に増え、当初の目標であった、仙台を流動ダイナミクス教育研究の世界の発信地として確立することができた。来年度以降は、東北大学流体科学研究所が引き継ぎ、開催することが決定している。



■ 9月19日～21日

### Eighth International Students / Young Birds Seminar on Multi-Scale Flow Dynamics (ホテルメトロポリタン仙台)

RA 学生がオーガナイザーを務め自主的に企画運営するという特徴を持つ本セッションは、今回で8回目を迎えた。学会としての知名度は年々高まり、朝から夕方まで3日間に渡り、80件もの発表が行われた。21世紀COEプログラムの頃は、日本人同士の日本語での議論が多く見られたが、3,4年前から議論のほとんどが英語で行われるようになり、国際会議の1セッションとしての存在感が充分現れてきたといえる。例年通り、教員による審査で決定した Best Award の授与式を2日目のパンケットに行い優秀な研究発表者2名を表彰した。参加者による投票で選ばれた優秀な研究発表者3名に対しても、後日、Outstanding Award が授与された。



■ 11月7日～9日

### The 13rd Japan-Korea Students' Symposium New Energy Flow for Sustainable Society – Properties and Applications of Energy Materials - (ソウル大学、韓国)

今回で13回目を迎えた日韓学生シンポジウムは、ソウル市内のソウル国立大学で開催された。東北大学、ソウル国立大学など多数の研究・教育機関から多くの教育者・研究者・大学院生等 総勢70名(うち外国人4カ国40名)が参加した。2000年4月から毎年開催されているこのシンポジウムの特徴は、"Symposium of the students, by the students, for the students"というスローガンのもと、学生主導で企画・運営を行うことである。日本側、韓国側の参加者による文化的な交流も盛んに行われ、国際舞台での活躍を目指す若手の研究者にとって貴重な催事であった。今後の更なる発展が期待される。

■ 11月9日

### 第5回国際評価委員会 (東北大学流体科学研究所 COE 棟)

■ 12月2日～7日

### The 4<sup>th</sup> International Symposium on Slow Dynamics in Complex Systems (東北大学)

ガラス転移を研究する国際的機関より実験、理論および計算機の科学者が一同に会し、最近の研究成果の議論の場を提供することを目的とする本シンポジウムでは、海外22カ国から80名および日本国内から82名が参加し、開催された。各国の研究者との関係をより広め又深めることにおいて多大の成功を収め、このシンポジウムを通し、外国人研究者へ復興の兆しを示す良い機会となった。

## 2013年

■ 1月11日～12日

### International Workshop on Biomedical and Nano-micro Engineering related to Flow Dynamics (清華大学、中国)

昨年度、開催された Japan-China Joint Workshop on Bio, Material and Flow Dynamics に引き続き企画された本ワークショップでは、36名の参加者が集い、開催された。熱、流動、材料、生命医学の幅広い分野の流動ダイナミクス研究について成果が発表され、講演の後には活発な討論が行われた。

■ 1月24日

### 冬季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー (東北大学 COE 棟)

今回のセミナーでは、本学・本GCOE卒業生であるお二方をお招きし、卒業後間もない講演者たちが実際に社会に出て感じたこと、博士学生時代に経験して役に立ったことなど、卒業生の視点から博士学生に向けた講演を頂いた。今回のセミナーでは、35名の参加者が集い、アカデミック・研究機関と一般企業という、卒業後、異なる道を選んだお二方からお話を伺い、学生にとって、博士課程終了後の進路について具体的に考える良い機会となった。

■ 2月17日～20日

### ELyT Workshop (ラフォーレ蔵王、宮城県刈田郡蔵王町)

ELyT Laboratory の第5回 Annual Workshop を宮城県蔵王町遠刈田温泉のホテルラフォーレで開催した。出席者はフランス(48名)を始め、インド、中国、アメリカ、韓国等海外から62名、日本側41名の合計103名であった。3件の基調講演と Interface Design for Mass and Energy Transport, Bio-Science and Engineering, Flow Dynamics, Heat Transfer and Micro Fluidics, Durability and Reliability, Nano and Micro, Tribology の6つのセッションで41件の発表で、夫々興味深い講演と活発な討論が展開された。また若手研究者、大学院生によるポスターセッションでも26件の発表があり盛況だった。第6回 ELyT Workshop は2014年2月にフランスでの開催を予定している。



■ 2月25日

### International Workshop on Uncertainty Quantification and Design Optimization (トリエステ、イタリア)

数値解析研究において不確定性(モデル誤差、初期・境界条件誤差)の扱いが一つのトピックとなっている。本ワークショップは各分野の研究者による講演を通して、不確定性解析(UQ)と設計最適化の最新手法について議論し、手法の成熟度や限界を理解して実問題への適用に向けた取り組みを促進することを目的し、約50名の参加者が集い開催した。

### 3. 刊行物

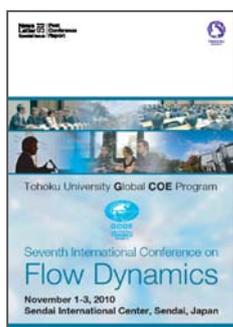
ICFD の活動を紹介するニュースレターをはじめ、多くの刊行物を発信した。  
Newsletter (Post Conference Report)



ICFD2008



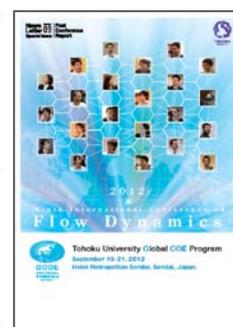
ICFD2009



ICFD2010



ICFD2011



ICFD2012

### Newsletter (annual series)



Vol.02



Number 04

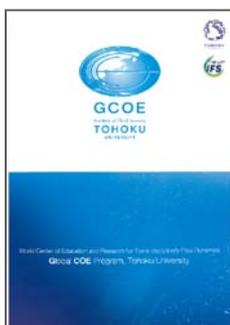


Number 06

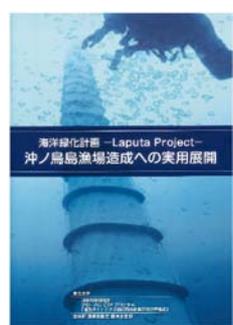


Number 07

### GCOE パンフレットおよび主な国際会議・ワークショップ・シンポジウム等での印刷物



GCOE パンフレット



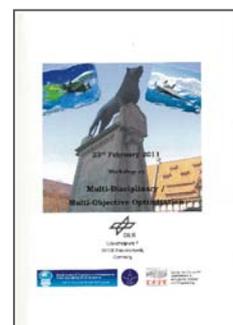
Project の紹介



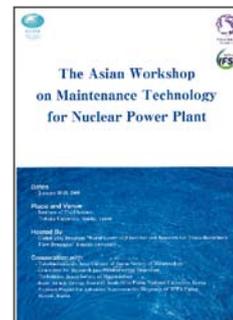
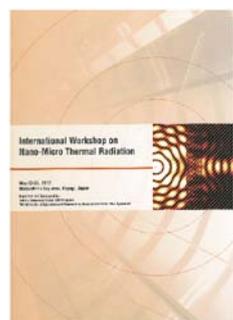
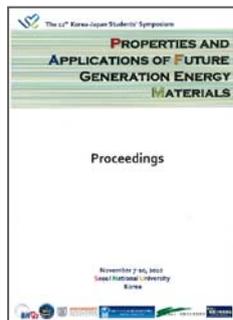
サマースクール発表集



ワークショップでの論文集など



ワークショップでの論文集など

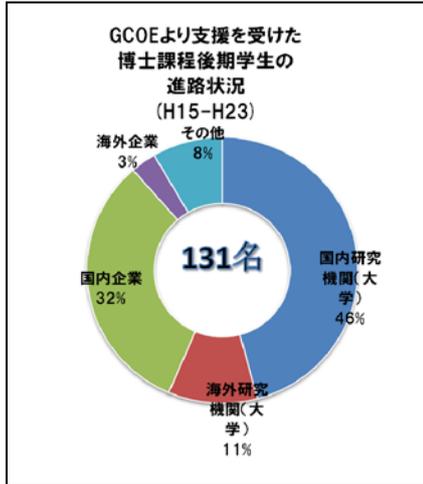


#### 4. GCOE の成果と概要

本拠点独自の「国際若タケノコ発掘プログラム」によって、博士課程学生の国際誘致を積極的に行い、国内外から優秀な博士課程人材を集め、「国際出る杭伸ばす教育プログラム」で融合領域の学術創成にかなう国際的若手人材を育成した。

##### 4.1 主な人材育成の成果と育成例

- GCOE プログラムの支援を受けた博士課程後期学生の進路状況は、大学を含む国内外研究機関や国内外の民間企業等、多岐にわたり活躍している。



博士課程後期学生の進路状況\*PD、インターンシップ受入、在学生除く

分類	就職者数
国内研究機関 (大学)	60
海外研究機関 (大学)	14
国内企業	42
海外企業	4
その他	11
合計	131

##### 海外大学/研究機関就職先

マサチューセッツ工科大学、カーネギーメロン大学、Lam Research Corp (アメリカ)、MDA Space Missions(カナダ)、DLR、Robert Bosch GmbH (ドイツ)、INRIA (フランス)、スウェーデン王立工科大学 (スウェーデン)、Chonbuk National Univerisy、LG Chem、Korea Institute of Energy Research、韓国航空宇宙研究所 (韓国)、北京航空航天大学、重慶理工大学自動車学院 (中国)、Shiraz University (イラン)、Sultan Qaboos University (オマーン)、ほか

##### 国内大学・研究機関就職先

東北大学、京都大学、北海道大学、名古屋大学、九州大学、慶應義塾大学、立命館大学、上智大学、日本大学、東京理科大学、東京農工大学、名古屋工業大学、北海道工業大学、九州工業大学、岡山大学、金沢工業大学、岩手大学、長岡技術科学大学、宮城大学、東北文化学園大学、(独)宇宙航空研究開発機構、(独)日本原子力研究開発機構、東京都医学総合研究所、ほか

企業就職先 (株)豊田中央研究所、(株)本田技術研究所、三菱航空機(株)、(株)日立製作所、(株)日立ハイテクノロジーズ、日立電線(株)、(株)日立プラントテクノロジー、ニコン(株)、JFEエンジニアリング(株)、日鉄鉱業(株)、(株)荏原製作所、東芝(株)、三洋電機(株)、日鉱金属(株)、石油資源開発(株)、出光興産(株)、テルモ(株)、NECトーキン(株)、東洋電化工業(株)、(株)フェローテック、(株)デンソー、(株)ミットヨ、サイバネットシステム(株)、東急建設(株)、ほか

##### 主な育成例

###### 小助川 博之氏 (COE フェロー)

GCOE のポストドク採用、グローバル回遊教育研究でフランスの ECL、アメリカのニューヨーク州立大学バッファロー校派遣後、フランスの ECL 研究員として活躍している。

###### Dr. Zahrul Fuadi (COE フェロー)

GCOE のポストドク採用、グローバル回遊教育研究でフランスの ECL、シンガポール国立大学に派遣後、現在は、インドネシア Syiah Kuala 大学 Mechanical Department の講師として活躍している。

#### 陣内 佛霖氏 (出る杭)

出る杭で支援後、JSPS 特別研究員に採択。ドクター取得後、出る杭の時から共同研究をすすめていたアメリカの企業 Lam Research Corp の Process Engineer となった。

#### 木村 祐人氏 (研究支援 RA)

研究支援 RA で支援、グローバル回遊教育研究でコロラド州立大学、デュッセルドルフ大学派遣。ドクター取得後、八戸工業高等専門学校 機械工学科の助教へ。

#### 頼 晨光氏 (研究支援 RA)

研究支援 RA で支援。ドクター取得後、現在は、中国の重慶理工大学自動車学院の教授として活躍している。

#### 松原 慶典氏 (国際宇宙大学派遣)

若タケノコ採択。国際宇宙大学派遣後、JSPS 特別研究員採択。ドクター取得後は、株式会社日立製作所日立研究所にてガスタービン燃焼器の研究に従事。

### 4.2 主な研究評価の実績

主な学術関係の受賞(事業推進担当者)	
公的褒章を含む 受賞 25件	<ul style="list-style-type: none"><li>紫綬褒章</li><li>文部科学大臣表彰 科学技術賞 研究部門 他</li></ul>
国際的学術賞 14件	<ul style="list-style-type: none"><li>Kenneth, Harris James Prize, Institute of Mechanical Engineers</li><li>Thomas Hawksley Gold Medal, Institute of Mechanical Engineers</li><li>AVSフェロー表彰</li><li>BEST STUDIES PROJECT 2009 (FRANCE)</li><li>2010 Award for Research in Rock Mechanics</li><li>American Vacuum Society: Plasma Prize</li><li>IMID (International Meeting on Information Display) 2010 Merck Awards</li><li>国際歯科研究学会 / 米国歯科研究学会 William J. Gies最優秀論文賞受賞 他</li></ul>
国内学会賞 57件	<ul style="list-style-type: none"><li>日本機械学会「流体工学部門賞」</li><li>日本原子力学会技術賞</li><li>日本機械学会論文賞</li><li>電気化学会 学会賞</li><li>日本機械 学会賞</li><li>日本機械学会流体工学部門 フロンティア表彰</li><li>日本機械学会流体工学部門 貢献賞</li><li>日本燃焼学会 論文賞 他</li></ul>

### 4.3 研究支援者の採用状況数値データ

#### 1) 博士研究員ポストドクトラルフェロー

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
採択・更新人数	1名	4名	6名	7名	4名	22名

#### 2) 国際出る杭伸ばす特別研究生

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
採択・更新人数	2名	3名	5名	5名	3名	18名

### 3) 研究支援リサーチ・アシスタント

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
採択・更新人数	10名	14名	20名	25名	25名	94名

### 4) 基本支援リサーチ・アシスタント

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
採択・更新人数	27名	18名	18名	14名	21名	98名

### 5) 国際宇宙大学派遣

毎年、1名派遣

### 6) 国際若タケノコ発掘プログラム

#### 【学内】

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
採択人数	12名	5名	7名	5名	-	29名

#### 【学外】

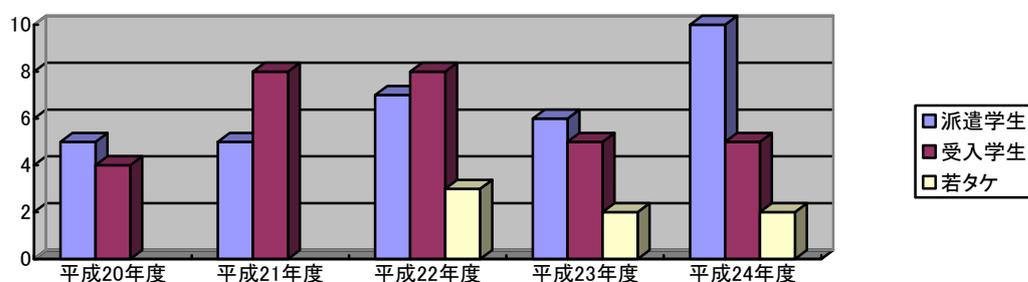
	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
採択人数	1名	0名	3名	-	-	4名

## 4.4 GCOE プログラム人材育成事業参加人員データ

### 1) グローバル回遊教育プログラム 7名

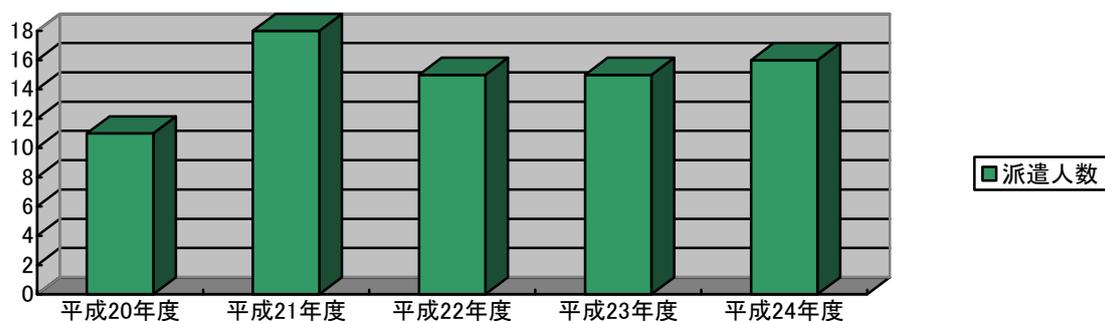
### 2) ジョイントラボ連携国際インターンシップ

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
派遣学生	5名	5名	7名	6名	10名	33名
受入学生	4名	8名	8名	5名	5名	30名
若タケ (流体研支援)	-	-	3名	2名	2名	7名



3) 若手研究者国際会議派遣 (平成24年10月現在)

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
派遣人数	11名	18名	15名	15名	16名	75名



4.5 International Conference on Flow Dynamics (ICFD)の開催

(1) Fifth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2008)

第5回流動ダイナミクスに関する国際会議

日時 平成20年11月17日～19日

場所 仙台エクセルホテル東急

参加者 346名 (うち外国人 18カ国 108名)

基調講演

Chul Park (Korea Advanced Institute of Science and Technology),  
“Energy and Environment: An Aerospace Solution”

John P. Sullivan (Purdue University),  
“Molecular Sensors and Particle Image Velocimetry - Trans-Disciplinary Flow Dynamics Techniques -”

Andrew J. Meade (Rice University),  
“A Method of Weighted Residuals Approach to Data Fusion with Aerospace Applications”



(2) **Sixth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2009)**

第6回流動ダイナミクスに関する国際会議

日時 平成21年11月4日～6日

場所 ホテルメトロポリタン仙台

参加者 448名（うち外国人 17カ国 157名）

基調講演

Rongjia Tao (Temple University, USA),

“Rheology for Efficient Energy Production, Transportation, and Conservation”

Han-Il Yoo (Seoul National University, Korea),

“An Odyssey to Experimentally Verify the Onsager Reciprocity in Flow of Charged Particles in Solids”

Seiji Samukawa (Tohoku University, Japan),

“Ultimate Nanofabrication Technology by Neutral Particle Beam”



(3) **Seventh International Conference on Flow Dynamics (ICFD2010)**

第7回流動ダイナミクスに関する国際会議

日時 平成22年11月1日～3日

場所 仙台国際センター

参加者 749名（うち外国人 23カ国 241名）

基調講演

Kozo Saito (University of Kentucky, USA),

“Hitozukuri and Monozukuri: Centuries’ Old Eastern Philosophy to Seek Harmony with Nature”

Dimos Poulikakos (ETH Zurich, Switzerland),

“Toward Green IT: Petaflop Supercomputers Cooled with Warm Water Combine Microcooling Technologies with Waste Heat Reuse and Set a New Norm”

Javad Mostaghimi (University of Toronto, Canada),

“Radio Frequency Thermal Plasma: The Cutting Edge Technology in Production of Single-Walled Carbon Nanotubes”



(4) **Eighth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2011)**

第8回流動ダイナミクスに関する国際会議

日 時 平成23年11月9日～11日

場 所 ホテルメトロポリタン仙台

参加者 649名（うち外国人19カ国206名）

基調講演

Suk Ho Chung (King Abdullah University of Science and Technology, Saudi Arabia),  
“Energy Sustainability: A Combustion Perspective”

Yiannis Ventikos (University of Oxford, UK),  
“Transport Phenomena, Fluid Mechanics and Multiscale Modelling Techniques for Clinical Decision Support”

Mark Drela (MIT, USA),  
“Low-Order Aeromechanical Modeling for Conceptual Design of Fuel-Efficient Aircraft”



(5) **Ninth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2012)**

第9回流動ダイナミクスに関する国際会議

日時 平成24年9月19日～21日

場所 ホテルメトロポリタン仙台

参加者 578名（うち外国人25カ国190名）

基調講演

Richard A. Wahls (NASA Langley Research Center, USA)

“Green Aircraft Concepts and Enabling Technology Research at NASA”

Zeng-Yuan Guo (Tsinghua University, China)

“HEAT – A Weighty Compressive Fluid”

Tomoyuki Higuchi (The Institute of Statistical Mathematics, Japan)

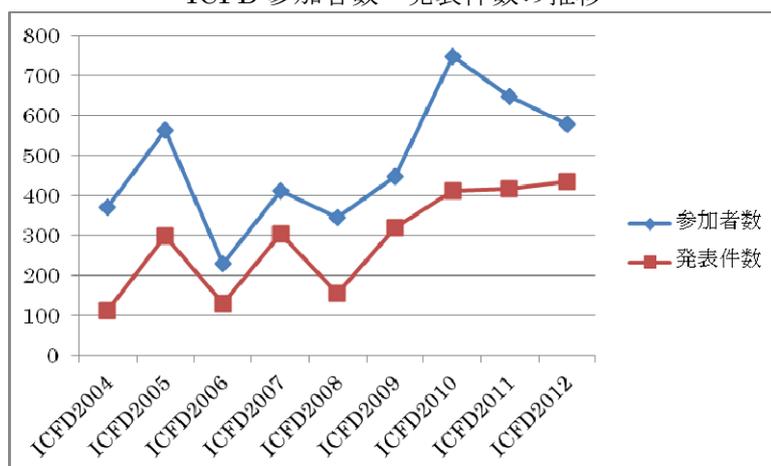
“Data Assimilation: Challenge for Big Data through Numerical Simulation”

<i>General Session</i>		オーガナイザー
GS1	General Session	S. Maruyama (Tohoku University)
<i>Organized Sessions</i>		
OS1	Heat and Mass Transfer Issues in Materials	P. Bourgin (INSA-Lyon)
OS2	Geometric and Probabilistic Methods in Flow Dynamics	S. Ross (Virginia Tech)
OS3	Hybrid Rockets: A Quest for Next-Generation Environmentally-Compatible Space Transportation	T. Shimada (JAXA), K. Sawada (Tohoku University)
OS4	Green Aviation: Prospects for Environmentally – Compatible Air Transportation	S. Obayashi, K. Asai (Tohoku University), S. Watanabe (JAXA)
OS5	Advanced Control of Smart Fluids and Fluid Flows	M. Nakano, Y. Fukunishi (Tohoku University)
OS6	Multiphase Science and Ultra Clean Technology	J. Ishimoto (Tohoku University)
OS7	Blood Flow for Medical Equipment	T. Nakayama, M. Ohta (Tohoku University)
OS8	Membrane Micro Channel for Health Care	N. Tomita, M. Ohta (Tohoku University)
OS10	Thermal-Fluid Flows and Plasma Physics	W. S. Fu, C. Y. Chen (National Chiao Tung University)
OS11	The Eighth International Students/Young Birds Seminar on Multi-Scale Flow	H. Nagashima, S. Eita, S. Uramoto, K. Sato, Y. Iga, A. Komiya (Tohoku University)
<i>Planned Sessions</i>		
PS1	IFS Collaborative Research Forum (AFI/TFI-2012)	S. Obayashi, H. Takana (Tohoku University)
PS2	Transdisciplinary Fluid Integration (AFI/TFI-2012)	S. Obayashi, S. Jeong (Tohoku University)
PS3	Functional Plasma Flow Dynamics and its Innovative Applications	H. Nishiyama (Tohoku University), Y. Okuno, K. Yasuoka (Tokyo Institute of Technology), M. Tanaka (Osaka University), Y. Tanaka (Kanazawa University), H. Takana (Tohoku University)
PS4	Advanced Physical Stimuli and Biological Responses of Cells	T. Sato (Tohoku University), T. Ohashi (Hokkaido University)
PS5	6th Functionality DEsign of the COn tact	T. Takagi, H. Miki (Tohoku University),

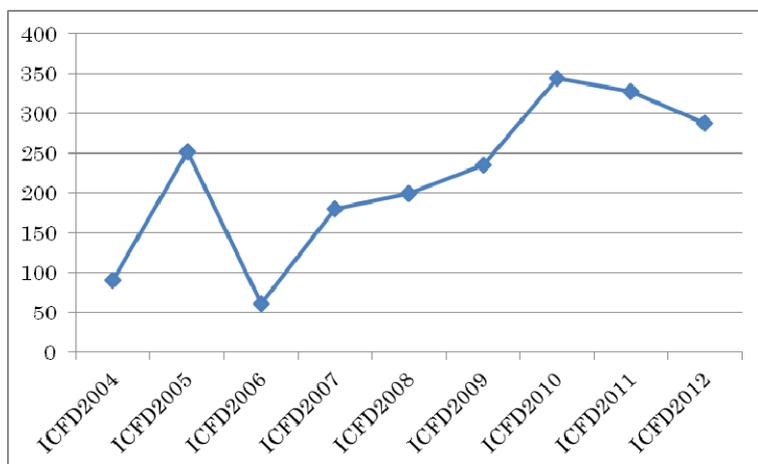
Dynamics: (DECO2012)	J. Fontaine (ECL)
<i>Special Session</i>	
Laisison Office Session	T. Takagi, M. Ohta (Tohoku University)



ICFD 参加者数・発表件数の推移



#### 4.6 ICFD 参加 (学生) 状況データ



## 4.7 ICFD の歩み

### 第 1 回 ICFD2004

11 月 11～12 日

参加者数：370 名 (67) General 279 (57) Student91 (10)  
発表件数：112 件 (25)  
会場：仙台国際センター  
議長：圓山 重直 教授  
実行委員長：佐宗 章弘 教授

### 第 2 回 ICFD2005

11 月 16～18 日

参加者数：563 名 (100) General 311 (81) Student252 (19)  
発表件数：299 件 (58)  
会場：仙台国際センター  
議長：圓山 重直 教授  
実行委員長：高木 敏行 教授

### 第 3 回 ICFD2006

11 月 7～9 日

参加者数：229 名 (60) General 168 (35) Student61 (25)  
発表件数：129 件 (51)  
会場：ホテル松島大観荘  
議長：圓山 重直 教授  
実行委員長：中橋 和博 教授

### 第 4 回 ICFD2007

9 月 26～28 日

参加者数：412 名 (150) General 232 (86) Student180 (64)  
発表件数：303 件 (138)  
会場：仙台国際センター  
議長：圓山 重直 教授  
実行委員長：徳山 道夫 教授

### 第 5 回 ICFD2008

11 月 17～19 日

参加者数：346 名 (108) General 147 (57) Student199 (51)  
発表件数：154 件 (86)  
会場：仙台エクセルホテル東急  
議長：圓山 重直 教授  
実行委員長：高木 敏行 教授

### 第 6 回 ICFD2009

11 月 4～6 日

参加者数：448 名 (157) General 213 (74) Student235 (83)  
発表件数：319 件 (145)  
会場：ホテルメトロポリタン仙台  
議長：圓山 重直 教授  
実行委員長：水崎 純一郎 教授

### 第 7 回 ICFD2010

11 月 1～3 日

参加者数：749 名 (241) General 404 (126) Student345 (115)  
発表件数：412 件 (180)  
会場：仙台国際センター  
総議長：圓山 重直 教授  
議長：中野 政身 教授

### 第 8 回 ICFD2011

11 月 9～11 日

参加者数：649 名 (206) General 321 (104) Student328 (102)  
発表件数：417 件 (156)  
会場：ホテルメトロポリタン仙台  
総議長：圓山 重直 教授  
議長：浅井 圭介 教授

### 第 9 回 ICFD2012

9 月 19～21 日

参加者数：578 名 (190) General 290 (120) Student288 (70)  
発表件数：435 件 (186)  
会場：ホテルメトロポリタン仙台  
議長：圓山 重直 教授

(参考資料)

## 出る杭伸ばす特別研究生 就職状況

	氏名	現在の所属	
1	荒井 健男	株式会社 豊田中央研究所	研究員
2	河尻 耕太郎	マサチューセッツ工科大学/産業技術総合研究所	研究員
3	渡辺 圭子	立命館大学理工学部機械工学科	准教授
4	梅木 千真 (千巧)	株式会社ガイア環境技術研究所	取締役/研究開発本部長
5	後藤 悠一郎	Robert Bosch GmbH (ドイツ)	研究員
6	清水 絵里子	東洋大学ポスドク (2008年3月まで)	
7	大石 昌嗣	京都大学	講師
8	丸山 大悟	INRIA (フランス国立情報学自動制御研究所)	Post-doctoral researcher
9	兒玉 大輔	DOWA ホールディングス株式会社	研究員
10	武田 洋樹	日立製作所 研究開発本部 日立研究所 エネルギー環境研究センタ ガスタービン研究部 ガスタービンユニット	研究員
11	陣内 佛霖	Lam Research Corp	Process engineer
12	和田 章良	東北大学マイクロシステム融合研究開発センター	助教
13	解 社娟	東北大学流体科学研究所	ポスドク
14	鄭 善鎬	東北大学原子分子材料科学高等研究機構	産学連携研究員
15	坂井 玲太郎	東北大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻	博士課程後期/JSPS 特別研究員
16	中山 雅野	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科	特任助教
17	須藤 真琢	宇宙航空研究開発機構	研究員
18	桐林 星河	東北大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻	博士課程後期
19	庄司 衛太	東北大学大学院工学研究科機械システムデザイン工学専攻	博士課程後期/JSPS 特別研究員

(参考資料)

## 流動ダイナミクス COE プログラムで JSPS 特別研究員へ採択された者

JSPS 採択年度	氏名	若タケノコ採択者
15 年度採択	1. 椿 耕太郎	
16 年度採択	2. 伊吹 竜太 3. 竹野 貴法 4. 山崎 渉	
17 年度採択	5. 田中 由浩 6. 北村 英二郎 7. 熊野 裕介	
18 年度採択	8. 堀切 文正 9. 山下 博 10. 安養寺 正之	
19 年度採択	11. 鳥居 大地 12. 三坂 孝志 13. 千葉 隆一	
20 年度採択	14. 高橋 英美 15. 荻野 要介 16. 丸山 大悟 17. 荻野 真一 18. 兒玉 大輔 19. 石向 桂一 20. 岡島 淳之介 21. 岩上 わかな	
21 年度採択	22. 武田 洋樹 23. 中野 雄大 24. 陣内 佛霖 25. 松本 剛明	
22 年度採択	26. 鶴山 尚大 27. 松原 慶典 28. 野呂 秀太 29. 齋藤 泰洋 30. 石田 崇 31. チュホアンマン 32. 高桑 脩	若タケ 若タケ
23 年度採択	33. 安西 眸 34. 江目 宏樹 35. 岡田 佳都 36. 加藤 博 37. 李 貞徹 38. 清水 信 39. 村田 直一 40. 王 芳	若タケ 若タケ 若タケ 若タケ 若タケ
24 年度採択	41. 坂井 玲太郎 42. 柴田 智弘 43. 櫻田 健 44. 金 干載 45. 五十嵐 誠 46. K. S. N. Abhinav Kumar	若タケ 若タケ 若タケ
25 年度採択	47. 藤田 昂志 48. 高橋 聖幸 49. 庄司 衛太 50. 張 柱鏞 51. Juan Felipe Torres Alvarez 52. 岡部 孝裕 53. 福島 裕馬 54. 馬淵 拓哉 55. 野田 純司 56. 吳 同 57. 大瀬戸 篤司 58. 白 珊丹 59. 浅沼 春彦 60. 穂苺 遼平 61. 永島 浩樹 62. 小針 達也	若タケ 若タケ 若タケ 若タケ 若タケ 若タケ 若タケ 若タケ

## 5. 東北大学グローバル COE「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」の概要

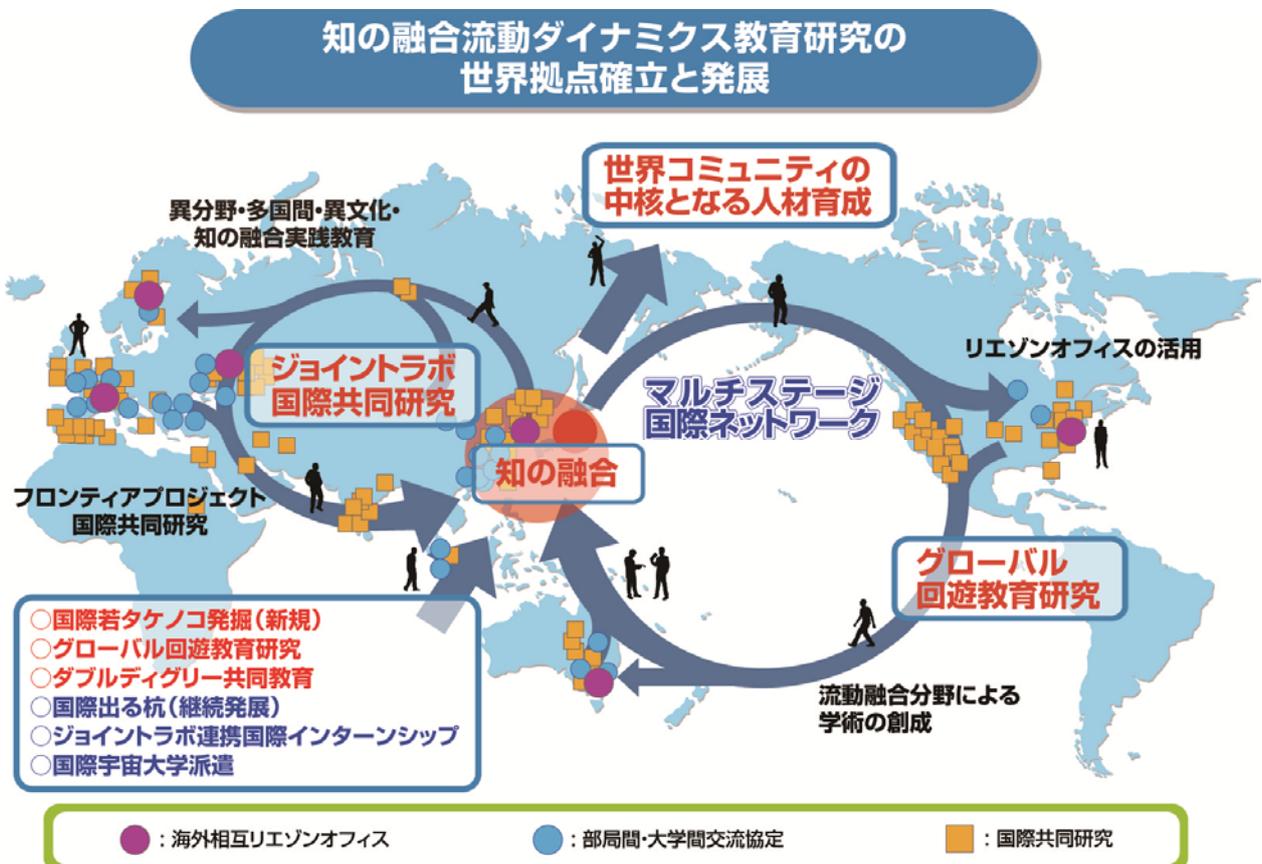
流動融合分野の基礎学理を構築すると共に、国際連携フロンティアプロジェクト研究推進により、総合学術領域としての流動ダイナミクスの研究教育世界拠点の確立を目指した。

### 5.1 目標

流動ダイナミクスは、エネルギー、地球環境、ライフサイエンスなど、人類が直面する諸問題に密接に関連する総合学術領域である。本グローバルCOE は、21世紀COEプログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」で築いた実績を基礎にして、それを大幅に拡大・充実させて、流動ダイナミクス教育研究の世界拠点として確立・発展するものである。

つまり、流動ダイナミクスを基軸に置き、情報科学、化学工学、医工学との異分野融合、これまで形成してきた国際ネットワークを活用した多国間研究融合、多面的な価値観を理解できる国際的な異文化融合などの知の融合によって、流動融合分野の基礎学理を構築すると共に、国際連携フロンティアプロジェクト研究推進によりイノベーション科学技術領域を創成し、総合学術領域としての流動ダイナミクスの研究教育世界拠点を確立することを目的とする。

また、これまで構築した国際ネットワークをマルチステージ国際ネットワークに昇華させ、国内外から優秀な人材を募集する国際若タケノコ発掘プログラム等により、博士課程人材を集める。国際出る杭教育等の教育プログラムと、国際ジョイントラボやフロンティアプロジェクトの研究活動を通じて、国際水準を凌駕する学問的能力と強靱な精神力を身につけて、学術分野のみならず広く国際社会における中核的人材として、独創的な成果を持続的に生み出してゆく将来の流動ダイナミクス世界コミュニティでリーダーシップを発揮できる人材を育成する。



## 5.2 拠点形成計画の概要

本拠点では、リエゾンオフィスを設置した基幹交流機関【モスクワ大学（ロシア）、ニューサウスウェールズ大学（オーストラリア）、シラキユース大学（アメリカ）、韓国科学技術院（KAIST）（韓国）、INSA-Lyon（フランス）、王立工科大学（KTH）（スウェーデン）】と、その他の交流実績のある研究機関を加えたマルチステージ国際ネットワークを構築する。

これらの研究機関を拠点とし、研究者間の研究交流を基本にした国際ジョイントラボの枠組みを戦略的に展開・活用して高いレベルの実質的な国際共同研究を充実させる。この国際ネットワークの国際共同研究を通じて、流動ダイナミクスと異分野学術領域との融合、多国間研究融合による新しい流動融合分野を創成し、融合フロンティアプロジェクトを推進し、若手の研究者の人材交流や、国際インターンシップ学生が加わって研究を担うことにより世界最高水準の研究成果の創造と人材の育成を促す。

「教育目的」の達成のために、若手研究者の多様な「教育支援プログラム」を運用するとともに、マルチステージ国際ネットワークを中心として、「ジョイントラボ連携国際インターンシップ」では、本学「井上プラン」による海外インターンシップ制度とも連携し、相互補完的に濃厚な交流の機会を与えており、「国際サマースクール」、「国際宇宙大学派遣」及び「東北大学国際高等研究教育院との連携」等を通じて、国際感覚・独創的発想力・リーダーシップを身につけさせる。

特に、本拠点独自のプログラムでは、修士の段階から国内外に学生を公募し、博士入学前に人材育成プログラムに採択する「国際若タケノコ発掘プログラム」によって、博士課程学生の国際誘致を積極的に行い、国内外から優秀な博士課程人材を集めて人材育成を図っている。また、前 21 世紀 COE の「出る杭伸ばす教育」プログラムを発展させ、融合領域の学術創成にかなう国際的若手人材を育成する「国際出る杭伸ばす教育プログラム」を実践する。これら教育プログラムに参加する学生は、修士博士一環コースの選択と早期修了を奨励し、博士修了後のポスドク期間に複数国際インターンシップを経験させる「グローバル回遊教育研究プログラム」に参加させるなど、多文化融合の価値観を理解できる国際的なエリート育成を進める。

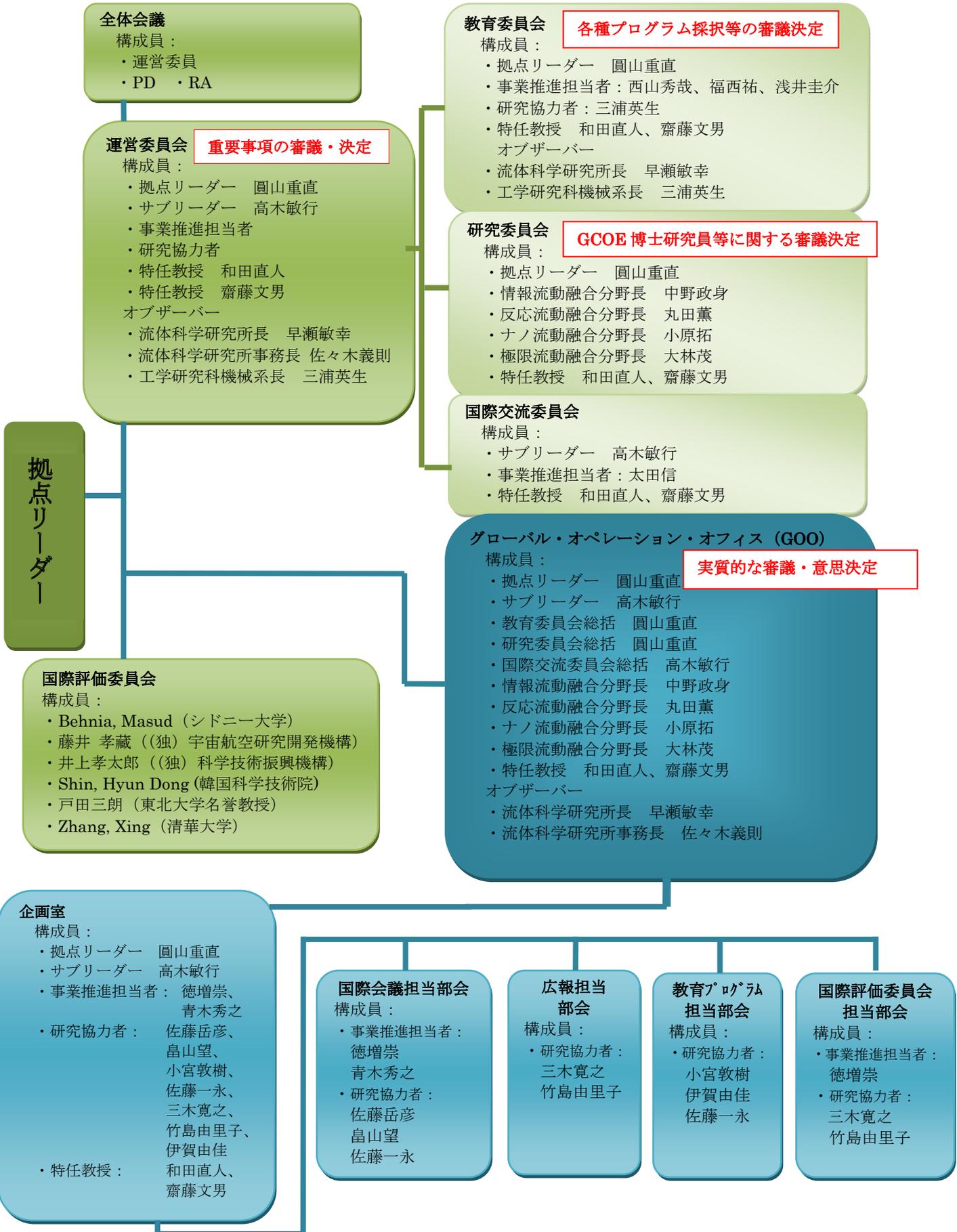
「研究目的」達成のために、事業推進担当者と研究協力者を「情報流動融合分野」、「反応流動融合分野」、「ナノ流動融合分野」および「極限流動融合分野」の 4 つの研究分野に配置して、これらが相互に連携・協力して弾力的・横断的な運営を目指している。

また、流動ダイナミクスの持つ優れた実践力と迅速性等を生かして、人類が直面する様々な問題の解決に資するため、2009 年度より 5 つの「GCOE 融合フロンティアプロジェクト」を立ち上げた。それらは、「流動ダイナミクスと医療の融合」、「原子力発電プラントの流動誘起損傷のメカニズム解明と評価」、「次世代環境適合型航空機の研究」、「ナノ・マイクロプロセス」および「エネルギー・環境」である。各プロジェクトには、事業推進担当者、研究協力者が適切に配置され、連携・協力しながら研究を進めており、後に述べるように着実に成果をあげつつある。

こうした「教育」「研究」目的達成のために、リエゾンオフィスを設置した大学等を国際交流拠点として位置づけ、これに、各事業推進担当者等が持つ様々な国際ネットワークを結びつけてマルチステージ国際ネットワークを構築して、これを通じて、「グローバル回遊教育研究」、「ジョイントラボ国際共同研究」等を着実にを行い、また、日常の交流を活発・積極的におこなうことにより、本 GCOE の「教育」「研究」目標の達成を目指す。

5.3 運営図

2012年10月1日現在



## 6. 国際評価委員会

国内外の大学・民間の有識者6名による外部評価委員会を設置し、毎年本拠点の運営体制、教育活動、研究活動、国際協力活動に関する評価・提言を受け、拠点形成確立に役立てた。

### 6.1 国際評価委員会 委員名簿

氏名	役職	期間
Behnia, Masud	シドニー大学大学院 教授	平成20年度-平成24年度
藤井 孝藏	(独)宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 副所長 宇宙輸送工学研究系 教授	平成20年度-平成24年度
Shin, Hyun Dong	韓国科学技術院 機械工学科 教授 燃焼技術研究センター長	平成20年度-平成24年度
井上 孝太郎	(独)科学技術振興機構 上席フェロー	平成20年度-平成24年度
笠木 伸英	東京大学大学院工学系研究科 機械工学専攻 教授	平成20年度-平成21年度
戸田 三朗	東北大学 名誉教授	平成20年度-平成24年度
Zhang, Xing	清華大学 工程熱物理研究所 教授	平成20年度-平成24年度

### 6.2 国際評価委員会 実施の概要

#### 実施日程

第1回国際評価委員会（平成20年度）	平成21年2月27日
第2回国際評価委員会（平成21年度）	平成22年2月19日
第3回国際評価委員会（平成22年度）	平成23年2月17日
第4回国際評価委員会（平成23年度）	平成24年2月16日
第5回国際評価委員会（平成24年度）	平成24年11月9日

#### 場所

東北大学流体科学研究所 COE 棟 3階セミナー室



## 6.3 委員長総括コメント

### 第1回国際評価委員会（平成20年度）

笠木 伸英委員長：

みなさん大変なご準備をされて、今日のご説明をしていただきでご苦労さまでした。われわれ聞いているほうも大変勉強になりましたし、楽しく拝聴させていただきました。

われわれ評価委員のメンバーとしてはこの拠点の個々のアチーブメントについては最高点を付けてよろしいでしょう。それぞれみなさんの多大なご努力のもとで新しい試みを、教育の上でも研究の上でも、いろんな活動をされて、それなりの成果を挙げているということではないかと思います。若干力が入り過ぎていて、評価委員からは、「これはずっと続くのですか？」という心配の発言も出るほどですから、初年度としては大成功ではないかと思います。

ただ、今日聞かせていただいて、もう少し改善できるのではないかと思うのは、研究にしても教育にしてもそうなのですが、グローバル COE としてのビジョンというか、メッセージというか、あるいはその「性格」というのでしょうか、そういうものが一貫して貫かれるような、ある種の「組織化」ができないものだろうか、という点です。

研究でも「フォーカス」と「ダイバーシティ」という言葉が出てきましたけれども、それぞれやっているだけではなくて、そこから何か「GCOE としての、一つのつながりのあるメッセージ」になるようなものが打ち出せないものかと考えます。たぶんその材料はすでにあるので、それをうまく料理して組み合わせると、何かそういう「かたち」にしてみせていただけないだろうかと考えますが、いかがでしょうか。

それから「教育」もまったく同様の話ですが、そもそも「どういう人を育てるのか」というところから始まって、そのために「どういうプロセス、トレーニングが必要である」、したがって「こういうイベントなり、あるいは海外拠点とかそういうものが必要だろう」というような、逆にいいますと、「一人の学生が入ってきて卒業して出て行って、最後にどういうかたちの研究者になるのか、技術者になるのか」というところまで、一つの筋書きを描いたときに、その学生にとって、「いまここで付与しようとしているさまざまな力が本当に付いたのだな、」という、「GCOE ならではの育て方が見えるようなかたちにさせていただけるといいのかな、」というのが、われわれのコメントでございます。

いずれにしても、全体としてはみなさん大変よくやっておられるので、来年度にかけてまた、いま申し上げたこと、あるいは先ほどから出ていることについて少しご配慮いただければ、さらにいい GCOE になるのではないかと思います。どうもありがとうございました。

### 第2回国際評価委員会（平成21年度）

笠木 伸英委員長：

皆さま、ご苦労さまでした。評価委員の先生方それぞれに大變的確なコメントをいただきました。時間の都合もあり、評価委員のコメントを私からまとめさせていただきます。

たぶん、評価のポイントは、一番目は GCOE 全般にわたる評価、二番目は教育、人材育成、三番目は研究、四番目はその他、GCOE の制度等にもかかわることかと思えます。

一番目の全体的な状況についてですが、これについては各評価委員からコメントがありましたように、ここで行われている研究あるいは人材育成のレベルは大変高い。これは、研究所として元々非常に高いレベルのアクティビティを持っておられた、ということもあると思いますけれども、GCOE の活動でさらにそのレベルが上がったと、評価委員が共通して見ておられる。要は、ディシプリンベースで見たときには、世界のトップクラスだろうというのは共通の理解だろうと思います。その上で、改めて GCOE の活動として見てみると、いろいろコメントがありましたように、さらに努力を要するような目標、あるいは将来の方向があるのではないかというご判断かと思えます。これは、将来の流体科学研究所の方向性にもたぶん関係していることだろうと思います。

二番目は教育あるいは人材育成のことでありますが、いろいろな活動をやっておられる。新しいプログラム、特に国際的な交流を大変よくやっておられます。これもデータとしてよく分かりましたし、学生さんが時に嫌々やっていることもあるとのお話もありましたが、これは、どこの大学でもそういう状況はあるのでしょね。

私は個人的には、そこは何か工夫する必要があるし、やり方もあると思っています。つまり、圓山先生以下、事業推進担当の先生方と、博士課程あるいはポスドクの方々がある種の目標共有をして解決していただきたいと思います。その点を、今後少しでも改善した状況に変えていただきたいと思います。その上で、さまざまなことを試みられた結果を、きちんと教育あるいは人材育成の出来高として評価する軸を持つべきだと思います。いろいろなことをやればいいのではなくて、やって、もちろん一種のトライアルでしょうから、その結果、個々の人たちがどれだけ、どんな力を獲得したのかということをし少し丁寧に見ていただいて、プログラムの改善とか継続を検討するとよろしいかと思っています。

三番目の研究ですけれども、聞かせていただいた融合フロンティアプロジェクトは大変素晴らしいと、評価委員から総じてサポートされた試みだと思います。しかし、あとからの議論にもありましたように、どういう分野で融合していくのか、どういう分野でチャレンジしていくのかというときに、やはり社会の期待というか、あるいは社会と科学の関係とかを考えていただいて、適切なプロジェクト運営をしていただきたいと思います。

例えば、いまの日本で言う高齡化、環境、特に持続性、エネルギーの問題、あるいは健康・医療の問題とか、世の中がいま一番期待している課題があるわけです。そういうものをまず分析する。本来はたぶん、そこから始めなくてはいけなくて、そこに分野融合の余地があるのです。これはエンジニアリングの人たちだけがやってもだめで、文理隔てなく、そういう社会分析から始めていただいて、その中のどの分野に力を結集して応えていこうかを考えていただいて、そこからテーマが浮き彫りになってきて、それがいまの融合分野まで落ちてくるというようなプロセスであると素晴らしいと思うのです。これは複数の委員がご指摘になったところだと思います。

そのときに、ぜひ誤解しないでいただきたいのは、出口を見るということは基礎研究が大事でないということではないのです。つまり、基礎研究と出口をつなげることが大事であって、それ自身がたぶん研究のテーマだと思います。これはどこでも苦しんでいるところではありますが、そこにたぶん、流体科学研究所の将来の発展が懸かっているのではないかということだと思います。

四番目のその他の件ですけれども、少しご心配をされている意見が出ましたけれども、GCOE の予算がだいぶカットされるとか、あるいは当然、GCOE が終わればファンドがなくなるという中で、どういう持続性を担保するかということ、いまからぜひ計画されて慌てないようにしていただきたいということであったと思います。これは流動ダイナミクスに関する国際シンポジウムの開催も含めて何か工夫があるのしょうから、研究所なり大学全体としての戦略として検討すべきでしょう。

漏れているところもあろうかと思いますが、以上のようなことがまとめてございます。評価委員の先生方、どうもありがとうございました。

### **第3回国際評価委員会（平成22年度）**

井上 孝太郎委員長：

お役目上、少し全体的な話をさせていただきます。今日お話があったのはグローバル COE 全体の話と研究の話、それからオータムスクールも含めた国際交流の3つだったと思います。

まず、グローバル COE の全体についてですが、最初のほうで紹介がありましたように、中間評価で非常に高い評価を受けましたが、高い評価を受けた理由は良くわかります。全体的には、やはり成果が挙がっているということと、仕組みが非常に工夫されて努力されているということ。その2点で評価されたと思うのです。ただこれも1年近く前の話で、ここで安心してはいられない。最後に圓山先生の決意表明があるのかもしれませんが、これからも安心して頑張っていたいただきたいと思います。

これからあと2年間あるわけですけれども、この整った仕組みをベースにして、やはり成果を挙げて着実に刈り取りをしていくことが大切です。それから、グローバル COE が終わった後どうしていくかということをよく考えていかなければならないと思うのです。

それからもう1つ、中間評価はよかったのですけれども、常にグローバル COE プロジェクト全体の目標を原点に立ち戻って内容を見直し、これからのことを考えていただきたいと思います。

グローバル COE とは何だろうと思うのですけれども、1つ目は学生にとって魅力がある拠点になっているかどうかということです。学生にとって魅力ある拠点というのは教え方がうまいとか、教育カリキュラムが整っているとか、そういう教育の面と、設備がどうかということ、それから国際経験が積めるとか、あるいは卒業後の進路としてなかなかいいところへ行けそうとか、いろいろあります。ただ、

それ以上に大事なのはやはり優れた成果を出す魅力のある研究者・指導者がそこにいるかどうかということだと思ふのです。これが非常に重要だと思います。

2つ目は、いまの話に関連して、研究者にとって魅力ある拠点なのかどうかということです。研究環境、設備、資金の話が先ほどありましたが、こういうことと、研究者が伸び伸びと研究できる雰囲気や環境が整っているかどうか。今日伺っていますと、この流体研自体の中にレベルの高い研究者が周りにたくさんおられますし、また運営もそれなりに厳しいところもあるかもしれませんが、全体的には自主的に動いている。それぞれの研究者が自主性を持っている。自分たちの思い通りにやっている雰囲気があって、そのへんは大変良いと思います。

3つ目は、産業界や企業にとって魅力ある拠点になっているかどうか。産学連携ということが重要視されています。これからはこういう工学部を中心とした教育機関が産業界とどうやって手を組んでいくということが非常に重要な問題です。先ほど研究のペースの問題もありましたけれども、やはりこの分野は産業界から、資金獲得も含めて連携を進めていくことが大事なので、産業界にとって魅力ある拠点にしていくということが大事だと思います。

4つ目。きょうはこれを最後に言いたかったのですが、社会や国にとって魅力があるかということなのです。国や社会にとってこういう教育研究の拠点が必要であって、しかも有用であるということをも十分認識してもらう必要があるし、またそういう方向へ持っていかなければいけない。それで、ポスト・グローバル COE というと、自立ということも考えなければいけないのですが、それと同時にやはり私は、国としてこういう分野に引き続きバジェットを投入して支援をしたくなるような、そういう拠点にしていくということ。それが No. 1 グローバル COE としての責務ではないかと思うのです。だから成果を十分挙げると同時に、国に対して、社会に対してそういうアピールをしていくことが私は必要、あるいはそういう役割を持っていると思います。

それからもう 1 つ、きょうはあまり説明がなかったのですが、これはと思うような国際共同研究、国際プロジェクトに参画するというにもう少し力をいれてもいいのではないかと思います。そういう国際的な活躍の場を増やしていただくということなのです。以上が、雑駁な評価で申し訳ありませんけれども、申し上げたいことです。

#### **第4回国際評価委員会（平成23年度）**

井上 孝太郎委員長：

このグローバル COE もあと残り 1 年とだいぶ少なくなりました。今回も事前にいろいろな報告書やワークショップの記録を頂きました。当初計画されていた通り、あるいはそれ以上の活動がされているのではないかと考えております。

少し厳しいことも申し上げるかもしれませんが、このプロジェクトが良い着地ができるように、我々が少しでもお手伝いできればと思います。

先ほど、藤井先生からもお話が出たように、いろいろなプログラムを実行しているのですが、これがどういう位置付けになっているのか、何を狙ってやっているのか少しわかりにくいところがあります。次回にはその辺をシステムチックに記述することが必要ではないかと思いました。

それから、私は 2 つ質問をしたいと思います。一つはグローバル COE に入ってくる学生、あるいは若手研究者に何を身に付けてもらうのかということです。グローバル COE は教育研究拠点ということになっていますから、教育もかなり重要です。今日は教育だけではなく、研究の話も多く出てきましたが、日本国際賞という賞の今年度の受賞者の発表が先月 28 日にありました。その一人として佐川真人さんという研究者が受賞されたのですが、私はその審査にあたって、受賞理由を書いたのですが、いろいろ佐川先生とお話ししました。佐川先生が言ったのは、やはり、東北大学のマスター課程で金属材料研究所でいろんな先生に付いて研究されたのですが、何が先生の研究を育てましたかと聞きました。佐川先生は、「物事をこうやるべきだと思ったらすぐ手掛ける、またとことんやる、」とおっしゃいました。先生は実験屋さんですから、すぐ実験をやる、さらに、納得いくまでやる。この 2 点が非常に研究活動に役立ったとおっしゃっていました。なるほど、ではこの COE はどうかと考えました。先ほど張先生がおっしゃったように、研究の進め方、テーマの選定や進め方に対して自分でいろいろ考えてやれる、研究に自由度があって、自分で考えてやるという力が付けられるということがあります。それから、当然のことながら、数値解析の技術であるとか、あるいは原理原則を見極める高度な能力を身に付けられるとい

うことがあります。

この GCOE プログラムで国際経験を積むと、海外に出ていくことを恐れなくなります、グローバルな活躍ができるような経験が積めますよということが重要です。それから、インターンシップも含めて社会活動とか事業との係わりが持てます。全員ではないと思いますが、そういう事業との係わりは結構大事であると思います。特に企業、JAXA などもちろんなのですが、そういうところとの係わりの経験というのは、将来生きてくるのではないのでしょうか。

そういうことも考えて、このグローバル COE でどういうことを身に付けてもらうのかということを整理されておいたなら良いかなと思います。もちろん、このグローバル COE を提案されたときに、これはどういう狙いでやりますよということを書かれているのは承知していますが、もう一度、今の時点で整理されたいのではないかと思います。

もう一つ、第4期の科学技術基本計画でも科学技術の社会還元ということが強くいわれています。学術的な研究だけではなく、その成果を社会に還元していくということが強く意識されています。この GCOE の基本計画自身が課題解決型の研究に重点を置いていて、工学関係では当然のことでもあります。高いレベルの研究をするときにそういう社会還元ということ、つまり課題解決ということを考えなければいけません。圓山先生が福島原発事故についてフォローしてきたというお話がありましたが、特に企業との連携についても具体的にお聞きしたかったと思いました。

## **第5回国際評価委員会（平成24年度）**

井上 孝太郎委員長：

全体的にいいますと、このグローバル COE のプログラムの趣旨に合った成果・活動が成されたということは間違いのないと思います。先ほど圓山先生からもご説明がありましたように、当初約束されたことから一歩も引かずに頑張っているということ。さらにそれに付け加えて、あるいはブラッシュアップされて、当初考えられていなかったようなことまで成され、そしてその成果を具体的に挙げたということに敬意を表したいと思います。

このグローバル COE の趣旨というのは大きく分けて2つあって、1つは国際的に活躍できる人材の育成。それからそのための枠組み作りということになりますが、これらをやりにあたって、当初は、数多くの仕掛けが設けられたので、本当にできるのかなと危惧していたのです。「出る杭伸ばす」、「若タケノコ」「国際インターンシップ」、「宇宙大学」、「リエゾンオフィス」、それから学生が回遊するような「国際インターンシップ」も含めた「グローバル回遊」など、本当にこんなことができるのかと。

それぞれの仕掛けがどのような位置付けになるのかと若干危惧していたのですが、実績を挙げてこられると、全体としてバランスが取れてきたというか、中身が充実してくると、なるほどこういう位置付けになってくるのかと納得のいく形になってきたと思います。私も、当初はこれらはもう少しシステムチックに整理したほうが良いのではないかと考えていたのですが、こういう多層的な仕組みというのも一つのやり方かもしれない、いろいろ考えられ結果的に位置付けられて来るのかなと思いました。

人材育成の面については、若い学生さんたちが十分満足できる学生生活を送れていると思いますし、今後社会に出て自己実現をしながら夫々の分野で活躍できることが十分に期待できると思います。先ほど、産業界への就職が多いという進路の話が出ておりましたが、人材育成というのは学術の世界だけではなくて、産業界を含めた社会で活躍し目に留まる人材の育成が望まれます。私は今、開発途上国との共同研究などをいろいろやっているのですが、とくにわが国では国際的に活躍できる人材が重要で、海外との研究を学生の中に経験できる、あるいは一時期の経験だけではなくて、今後も役立つ人的なネットワークまで作れるいい仕組みがこの GCOE では出来上がっていると思いました。ですから、この人材育成については、計画としては十二分に達成されたと思います。

それからもう一点、国際的に協力して研究をする、あるいはその研究の仕組みというか枠組みを作っていく、研究拠点を作り上げるという点なのですが、これも当初の計画は達成されていると思います。優れた成果を出し続けていくことと、もう一つ大事なことは、世界から認められて世界的な人材が何らかの形でここに関与してくることが重要だと思います。国際会議ということでテンポラリーに来られる方もおられるし、共同研究とか、あるいはこちらから出て行って一緒に共同研究をするということもいろいろあるかと思っています。全体的にいい感じです。

ただ、海外から優れた研究者が集まってくるという点では今後さらに頑張る必要があると思います。長期滞在も含めて、このへんは、これだけ実績を挙げてくれば、そういう方向が出てくるかと思います。これが今後に期待したいところです。

それから、人材育成と研究との両面で大事だと思うのは、国際ネットワークを作り上げることです。これについては長期的な視野に基づく仕組み、あるいは活動としてよかったのではないかと思います。ずいぶん頑張ったと思います。これも当初は、こんなに手を広げて大丈夫なのかと思うくらいいろんなことを提案されてやられてきましたが、その成果としてこういうネットワークが出来てきているということだと思います。

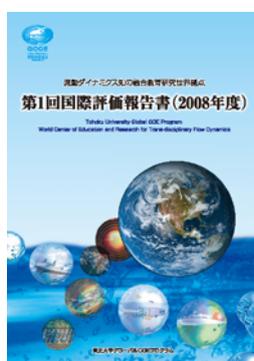
このグローバル COE の特徴は、今後の計画にも関わり、今後の発展にも関わって来る事ですが、大きな設備を持っているということではないのです。巨大な設備を持って、そこに必然的に共同研究・共同利用、グローバル拠点になってきましたねというよりも、むしろこのグローバル COE は、人材とか、文化で勝負していくという面が非常に強いと思います。ですから、それだけの人材、以前の COE、そしてこのグローバル COE の経験、あるいは昔からのセンターとしての経験。そういうものを積み上げてこういう人材がいろいろ集まり、いい文化が育ってきていると思います。

今後については、終了後の計画としていろいろ具体的に述べられていますが、以前に心配したことは解消されてきています。こういう特長を生かして今後も発展していけるとと思います。

この5年間、われわれも知を拡大させていただきました。

うございました。厚くお礼申し上げたいと思います。本当にありがとうございました。

## 国際評価報告書



第1回国際評価報告書



第2回国際評価報告書



第3回国際評価報告書



第4回国際評価報告書

※第1回～第5回国際評価委員会の資料は、資料編（USB）に掲載しております。

## 7. 教育活動

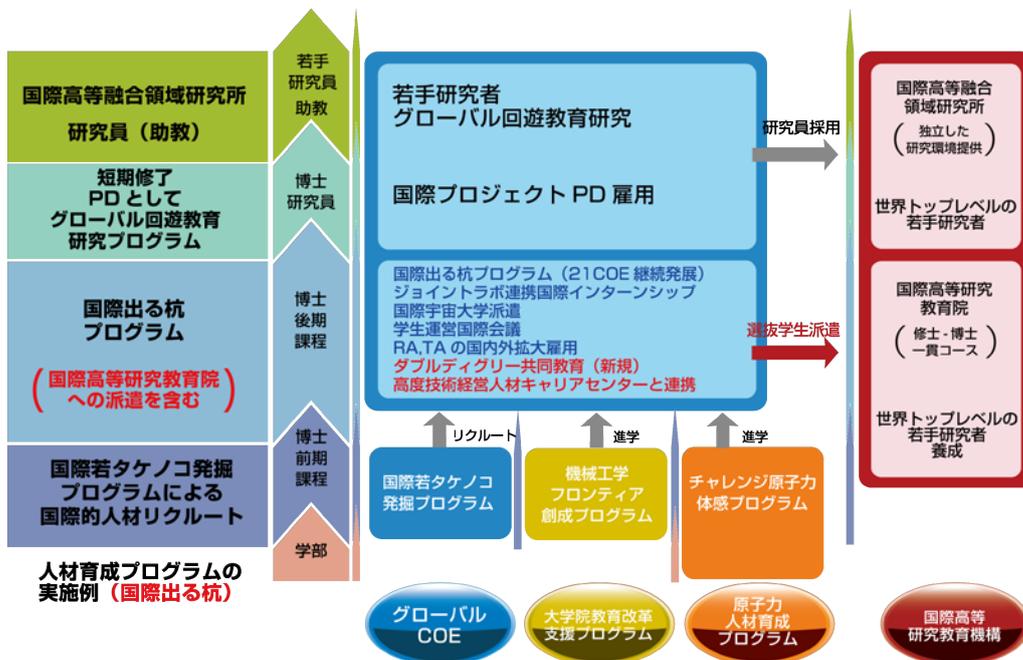
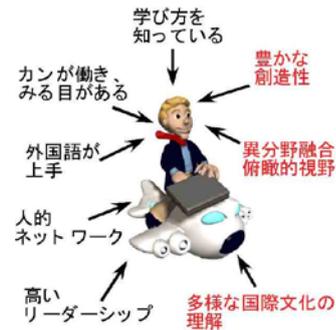
### 7.1 主な国際的人材育成プログラム

21 世紀 COE で蓄積した国際化施策を一層強化し、流動ダイナミクスに関する国際拠点の確立を着実に進めている。さらに、次世代を担う国際性豊かな複眼的視野を有する若手人材育成のための若手研究者の多様な「教育支援プログラム」を運用し、有意な人材を育成した。

流動ダイナミクスを基軸とした異分野との融合、多国間研究融合、異文化融合の教育研究活動を通じて、下記の人材を育成する。

- (1) 流動ダイナミクスと異分野との融合により、イノベーション科学技術フロンティアを創成できる独創的人材。
- (2) 複数の国に開設する国際ジョイントラボでの研究、博士ダブルディグリープログラム、国際インターンシップにより世界を回遊し、多面的な価値観を身に付けた国際的な異文化融合人材。
- (3) 世界標準を凌駕する学問的能力に加えて、複数の学術領域や多国籍の幅広い視点と人的ネットワークを涵養した、将来の流動ダイナミクス世界コミュニティの中核となる人材。

これからの研究者像



#### 7.1.1 国際若タケノコ発掘プログラム

国内外の優秀な博士課程後期学生を早期に大規模に獲得するためのインセンティブプログラムを創設した。本 GCOE の教育プログラムに対して、博士課程後期課程入学の 1 年以上前に入学後の権利を約束し、入学試験はその後各専攻で実施して、合格した学生に対して支援を行うものである。この対象者は東北大学の学生だけでなく、国内外の他大学からも募集する。特に、リエゾンオフィス等の拠点を通じての募集に加え、シンガポール、インド、ロシア、中国等の優秀な修士課程の学生に対して、担当教員が海外に出向き面接等の試験を実施する。フランス ECL、INSA-Lyon やモスクワ大学、インド IIT の学生を対象として修士学生に積極的に働きかける。本 GCOE 内に選考委員会を設けて、筆答試験を含めた厳正な選考を行う。採択者は以下のとおりである。

【学内】

▶ 平成 20 年度 学内 27 名の応募に対し、12 名採択された。

氏名	所属・学年	採用予定	指導教員	副指導教員
松原 慶典	工学研究科航空宇宙工学専攻	H21.4	滝田 謙一	
河 勝元	工学研究科航空宇宙工学専攻	H22.4	浅井 圭介	
信太 宗也	医工学研究科医工学専攻	H22.4	太田 信	
小原 健	情報科学研究科システム情報科学専攻	H22.4	橋本 浩一	石本 淳
黒瀬 健介	情報科学研究科応用情報科学専攻	H22.4	田所 諭	大林 茂
坂井 玲太郎	工学研究科航空宇宙工学専攻	H22.10	中橋 和博	
佐藤 功人	情報科学研究科情報基礎科学専攻	H21.4	小林 広明	中橋 和博
張 柱鏞	工学研究科機械システムデザイン工学専攻	H22.10	西山 秀哉	
加藤 博司	工学研究科航空宇宙工学専攻	H22.4	大林 茂	
鶴山 尚大	工学研究科航空宇宙工学専攻	H21.4	吉田 和哉	
岡田 佳都	工学研究科航空宇宙工学専攻	H21.4	永谷 圭司	
李 貞徹	工学研究科ナノメカニクス専攻	H22.4	高 偉	澤田 恵介

▶ 平成 21 年度 学内 10 名の応募に対し、5 名が採択された。

氏名	所属	採用予定	指導教員	副指導教員
安西 眸	工学研究科バイオロボティクス専攻	H23.4	太田 信	
Juan Felipe Torres Alvarez	工学研究科機械システムデザイン工学専攻	H23.4	圓山 重直	
菅井 文仁	工学研究科航空宇宙工学専攻	H23.4	内山 勝	
江目 宏樹	工学研究科機械システムデザイン工学専攻	H23.4	圓山 重直	
櫻田 健	情報科学研究科応用情報科学専攻	H23.4	田所 諭	大林 茂

▶ 平成 22 年度 学内 14 名の応募に対し、7 名が採択された。

氏名	所属	採用予定	指導教員	副指導教員
藤田 昂志	工学研究科航空宇宙工学専攻	H24.4	永井 大樹	
庄司 衛太	工学研究科機械システムデザイン工学専攻	H24.4	圓山 重直	
猪爪 宏彰	工学研究科航空宇宙工学専攻	H24.4	永谷 圭司	
高橋 一平	工学研究科航空宇宙工学専攻	H24.4	内山 勝	

神田 航希	工学研究科機械システムデザイン工学専攻	H24.4	足立 幸志	
小川 修平	工学研究科航空宇宙工学専攻	H24.4	内山 勝	
柴田 智弘	工学研究科機械システムデザイン工学専攻	H24.4	西山 秀哉	

➤ 平成 23 年度 学内 7 名の応募に対し、5 名が採択された。

氏 名	所属	採用予定	指導教員	副指導教員
高橋 聖幸	工学研究科航空宇宙工学専攻	H24.10	大西 直文	
岡部 孝裕	工学研究科機械システムデザイン工学専攻	H25.4	圓山 重直	
馬淵 拓哉	工学研究科ナノメカニクス専攻	H25.4	徳増 崇	
福島 裕馬	工学研究科航空宇宙工学専攻	H24.10	大林 茂	
高橋 佑弥	工学研究科機械システムデザイン工学専攻	H25.4	圓山 重直	

#### 【学外】

➤ 平成 20 年度 海外から 2 名の応募に対し、1 名採択された。

氏 名	所属	採用予定	指導教員	備 考
解 社娟	工学研究科バイオロボティクス専攻	H21.4	高木 敏行	西安交通大学出身

➤ 平成 21 年度 海外から 2 名の応募に対し 0 名の採択となった。

➤ 平成 22 年度 海外から 4 名の応募に対し、3 名採択された。

氏 名	所属	採用予定	指導教員	備 考
T.M. Iftakhar Uddin	工学研究科機械システムデザイン工学専攻	H23.4	圓山 重直	Politecnico di Milano出身
洪 承模	工学研究科量子エネルギー工学専攻	H22.10	渡辺 豊	KAIST出身
Chilukoti Hari Krishna	工学研究科機械システムデザイン工学専攻	H23.4	小原 拓	IIT Guwahati 出身

➤ 平成 23 年度/24 年度 海外からの応募はなかった。

平成 21 年度は海外から 2 件の応募があり、海外での試験を行ったが採択には至らなかった。不合格者の中には IIT (インド国内での入学競争倍率 100 倍) の学生も入っているなど、厳正な試験を行い選考している。

### 7.1.2 国際出る杭伸ばす教育プログラム

前 21 世紀 COE の出る杭伸ばす教育を発展させたもので、自立性を持った学生に対して、RA としての支援に加えて研究費を与えて、さらに能力を向上させることを目的としている。また、国際インターンシップに積極的に派遣させ、博士終了後 PD としてグローバル回遊教育研究に参加させる。国際出る杭伸ばす特別研究生採択者及び詳細は以下のとおりである。

学生が主導的に研究を実施する機会を与えることにより、将来世界最先端の研究成果をあげることのできる先導的人材やプロジェクトマネージャーとして活躍する人材を育成することを目的とする。  
(特別奨励費として研究費を配分)

審査方針は、以下の通りである。

- ▶ 研究テーマ等が流動ダイナミクス拠点形成に資するものであること。
- ▶ 研究計画が具体的であり優れており、学生が自発的に研究を遂行できる能力を持っていること。
- ▶ 学部・大学院での成績、研究発表歴等は評価の対象となる。
- ▶ 研究業績が優れており、学術の将来を担う優れた研究者となることが十分期待できる学生を優先的に採用する。
- ▶ 研究が本 GCOE の事業推進担当が行う国際共同研究プログラムの一環であるか、もしくは国内他大学等との国内共同研究プロジェクトである場合には優先的に扱う。とくに、本 GCOE マルチステージネットワーク参加大学との国際共同研究に携わる学生を優先的に考慮する。
- ▶ JAXA、JAEA 等、本 GCOE で枠組みを作っている機関との共同研究プログラムに従事する予定の学生は優先的に考慮する。

平成 20 年度は、5 名応募のうち 2 名が採択された。

氏名	所属・学年	研究課題	指導教員
武田 洋樹	工学研究科機械システムデザイン工学専攻D2	局所伝熱制御機器を用いた高精度低温医療の開発に関する研究	圓山重直
陣内 佛霖	工学研究科ナノメカニクス専攻D1	プラズマエッチングプロセス表面反応解析に関する研究	寒川誠二

平成 21 年度は、2 名応募のうち 2 名採択された。若タケノコ発掘プログラムより 2 名応募で、1 名採択された。

氏名	所属・学年	研究課題	指導教員	備考
和田 章良	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	中性粒子ビーム流動現象の制御とカーボンナノチューブ表面との相互作用	寒川誠二	
解 社娟	工学研究科バイオロボティクス専攻・D1	Enhancement of Eddy Current Testing Sizing Technique for Stress Corrosion Cracks	高木敏行	若タケノコプログラム
鄭 善鎬	工学研究科化学工学専攻・D1	実験融合計算化学による自動車触媒反応ダイナミクスの解明と革新的触媒設計への挑戦	宮本明	

平成 22 年度は、8 名応募のうち 1 名が採択された。若タケノコ発掘プログラムより 1 名採択、3 名は更新（うち 1 名海外若タケ）された。

氏名	所属・学年	研究課題	指導教員	備考
中山 雅野	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	解剖学的異方性を考慮した脳組織モデルと脳外科手術シミュレーション	内山 勝	

坂井 玲太郎	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	流体と物体運動の連成計算法の構築による航空機のデジタル飛行解析	中橋 和博	若タケノコプログラム
和田 章良	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	中性粒子ビーム流動現象の制御とカーボンナノチューブ表面との相互作用	寒川 誠二	
解 社娟	工学研究科バイオロボティクス専攻・D2	Enhancement of Eddy Current Testing Sizing Technique for Stress Corrosion Cracks 流動現象によって生じる構造物内の欠陥の渦電流探傷法による検出とサイジング	高木 敏行	若タケノコプログラム
鄭 善鎬	工学研究科化学工学専攻・D2	実験融合計算化学による自動車触媒反応ダイナミクスの解明と革新的触媒設計への挑戦	宮本 明	

平成 23 年度は、13 名応募のうち 1 名が採択された。4 名は更新（うち 1 名海外若タケ）された。

氏 名	所属・学年	研究課題	指導教員	備考
中山 雅野	工学研究科航空宇宙工学専攻・D3	解剖学的異方性を組み込んだ脳外科手術シミュレーションの構築	内山 勝	
須藤 真琢	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	軟弱地盤における車輪パラメータを含む車輪駆動力モデルの構築	永谷 圭司	
坂井 玲太郎	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	流体と物体運動の連成計算法の構築による航空機のデジタル飛行解析	中橋 和博	若タケノコプログラム
解 社娟	工学研究科バイオロボティクス専攻・D3	Enhancement of Eddy Current Testing Sizing Technique for Stress Corrosion Cracks 流動現象によって生じる構造物内の欠陥の渦電流探傷法による検出とサイジング	高木 敏行	若タケノコプログラム
鄭 善鎬	工学研究科化学工学専攻・D3	実験融合計算化学による自動車触媒反応ダイナミクスの解明と革新的触媒設計への挑戦	宮本 明	

平成 24 年度は、19 名応募のうち 2 名が採択された（うち 1 名若タケ）。1 名は更新された。

氏 名	所属・学年	研究課題	指導教員	備考
須藤 真琢	工学研究科航空宇宙工学専攻・D3	軟弱地盤における車輪パラメータを含む車輪駆動力モデルの構築	永谷 圭司	
桐林 星河	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	三次元環境情報を基にした狭小空間での不整地移動マニピュレーション支援技術の確立	永谷 圭司	
庄司 衛太	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	大型位相シフト光干渉計を用いた密度場の可視化と高精度計測	圓山 重直	若タケノコプログラム

### 7.1.3 グローバル回遊教育プログラム

「グローバル回遊教育研究プログラム」は、ポスドク等の若手研究者を文化が異なる複数の国に滞在して、研究のみならず人の交流や文化の習得を目指し、異文化融合の機会を与えることにより、国際的に広い視点と心を持った若手研究者を養成することを目的とした本 GCOE 独自の制度である。

特に、早期博士号取得を促し PD として 2 ヶ所以上の国際拠点等の研究機関に長期滞在するよう推奨し、PD 等の若手研究者にも適用することによって、プログラム終了後に国外の研究機関でも通用し、国際的にリーダーシップを取れる人材を育成することを期待し、以下の者が採択された。

#### (1) 氏名： 富田 典子 (流体科学研究所 COE フェロー (PD))

##### 派遣先 1

- ①派遣期間：平成 21 年 3 月/平成 21 年 9 月
- ②派遣先：チューリッヒ大学 CABMM (スイス)  
(Center for Applied Biotechnology and Molecular Medicine)
- ③受入れ教員：Daniel A. Rüfenacht 教授

##### 派遣先 2

- ①派遣期間：平成 22 年 2 月 10 日～平成 22 年 3 月 25 日
- ②派遣先：シラキュース大学物理学科 (アメリカ)
- ③受入れ教員：Liviu Movileanu 教授

#### (2) 氏名： 木村 祐人 (工学研究科ナノメカニクス専攻 D3)

##### 派遣先 1

- ①派遣期間：平成 21 年 6 月 1 日～平成 21 年 8 月 15 日
- ②派遣先：コロラド州立大学 (フォートコリンズ、アメリカ)
- ③受入れ教員：Grzegorz Szamel 教授

##### 派遣先 2

- ①派遣期間：平成 23 年 1 月 16 日～平成 23 年 2 月 5 日
- ②派遣先：デュッセルドルフ大学 (デュッセルドルフ、ドイツ)
- ③受入れ教員：Hartmut Löwen 教授

##### 派遣先 3

- ①派遣期間：平成 23 年 2 月 6 日～平成 23 年 3 月 17 日
- ②派遣先：コロラド州立大学 (フォートコリンズ、アメリカ)
- ③受入れ教員：Grzegorz Szamel 教授

#### (3) 氏名： Zahrul Fuadi (流体科学研究所 COE フェロー (PD))

##### 派遣先 1

- ①派遣期間：平成 22 年 10 月 14 日～平成 22 年 10 月 30 日
- ②派遣先：Ecole Centrale de Lyon (リヨン、フランス)
- ③受入れ教員：Hassan Zahouani 教授

##### 派遣先 2

- ①派遣期間：平成 23 年 1 月 29 日～2 月 19 日
- ②派遣先：シンガポール国立大学 (シンガポール)
- ③受入れ教員：Sinha Sujeet Kumar 教授

#### (4) 氏名： 解 社娟 (工学研究科バイオロボティクス専攻 D3)

##### 派遣先 1

- ①派遣期間：平成 22 年 2 月 25 日 ～ 3 月 27 日 (31 日間)
- ②派遣先：MATEIS, INSA-Lyon (フランス)
- ③受入れ教員：Joel Courbon 教授, Director

## 派遣先 2

- ①派遣期間：平成 23 年 3 月 17 日 ～ 4 月 25 日 (40 日間)
- ②派遣先：西安交通大学 (中国)
- ③受入れ教員：陳振茂 教授, Vice Dean

## (5) 氏 名： 小助川 博之 (流体科学研究所 COE フェロー (PD))

### 派遣先 1

- ①派遣期間：平成 23 年 6 月 3 日 - 7 月 2 日
- ②派遣先：Ecole Centrale de Lyon (ECL) (フランス)
- ③受入れ教員：Vincent FRIDRICI

### 派遣先 2

- ①派遣期間：平成 23 年 7 月 2 日 - 7 月 30 日
- ②派遣先：University at Buffalo, The State University of New York (UB) (アメリカ)
- ③受入れ教員：Hui MENG

### 派遣先 3

- ①派遣期間：平成 23 年 7 月 30 日 - 8 月 9 日
- ②派遣先：Massachusetts Institute of Technology (MIT) (アメリカ)
- ③受入れ教員：Roger KAMM

## (6) 氏 名： 李 貞徹 (工学研究科ナノメカニクス専攻 D2)

### 派遣先 1

- ①派遣期間：平成 22 年 6 月 22 日～平成 22 年 7 月 22 日
- ②派遣先：韓国機械研究院 (韓国・デジョン)
- ③受入れ教員：Dr. Jooho Hwang

### 派遣先 2

- ①派遣期間：平成 23 年 9 月 11 日～平成 23 年 12 月 1 日
- ②派遣先：Brunel 大学 (イギリス・ロンドン)
- ③受入れ教員：Prof. Kai Cheng

## (7) 氏 名： 笹部 崇 (流体科学研究所 COE フェロー (PD))

### 派遣先 1

- ①派遣期間：平成 24 年 8 月 13 日 - 11 月 1 日
- ②派遣先：University of Connecticut (アメリカ)
- ③受入れ教員：Prof. Ugur Pasaogullari

### 派遣先 2

- ①派遣期間：平成 24 年 11 月 26 日 - 12 月 23 日
- ②派遣先：National Research Council Canada (カナダ)
- ③受入れ教員：Dr. Kourosch Malek

## 【帰国後の報告例】

富田 典子 (流体科学研究所 COE フェロー (PD)) :

スイスのチューリッヒ大学 CABMM (Center for Applied Biotechnology and Molecular Medicine) およびアメリカのシラキュース大学物理学科を選定した。

CABMM Daniel A. Rüfenacht 教授は、ヨーロッパ内でも最も有名な私立病院の一つで Hirslanden 病院の神経放射線科の科長であり、また、Liviu Movileanu 教授の所属するシラキュース大学には、本 GCOE の拠点機関である流体科学研究所がリエゾンオフィスを構築しており、同大学の樋口 博教授が中心となって交流を行っている。

この 2 校は、医療の現場を理解し、医療に貢献できるような研究を行っており、医療と流体との融

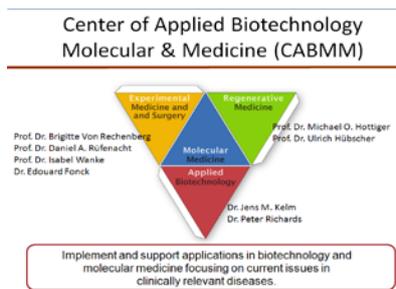
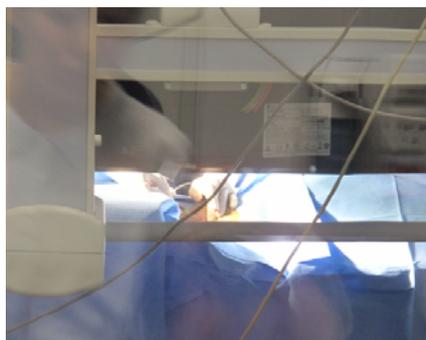


図1 CABMM の概要



Liviu Movileanu 教授との研究協議の様子



Hirslanden 病院での治療風景

合や医療情報と流体との融合を通して、医療を支える工学(医工学)の国際的リーダーシップをとれる研究者を育成することが大いに期待されている。

**スイス** 平成 21 年 3 月及び 9 月に訪問した CABMM は、UZH(チューリッヒ大学)内に存在しているが、これまでの生物学や医学の枠を越えた組織として、獣医学部および医学部とともに設立された(図1)。開発されたバイオテクノロジー技術をいち早く医療現場で実用化させようとする制度ができあがっている。

Hirslanden 病院は、ヨーロッパでは初めてのガンナイフの導入を決めたことがあるなど、常に先進医療の中心的存在である。採択者は、近年欧米を中心として低侵襲医療として注目を浴びている脳動脈瘤の血管内治療のうち、頭蓋内ステントの挿入術など、我が国ではみることができない治療法を見せていただいた経験から、術前の練習や医療デバイスの開発基盤が非常に重要であることが理解でき大きな成果を得た。

Daniel A. Rüfenacht 教授とは、さらに 8 月の 6th International Intracranial Stent Meeting (仙台、GCOE 共催)時に来日し研究協議を行い、平成 22 年 2 月にも東京で打ち合わせするなど、積極的な交流を通じ最新の医療情報の交換を行っている。

**アメリカ** シラキュース大学の Liviu Movileanu 教授は、タンパク質の構造を積極的に活用した新しいデバイス開発に取り組んでいる構造生物学では非常に有名な先生の一人である。樋口博教授に Liviu Movileanu 教授を紹介していただき、本共同研究は始まった。

タンパク質を利用した全く新しい材料を開発し、血流を利用した医療デバイスの開発基盤の構築を目指している。本タンパク質は、採択者が長年その構造解析に取り組んできたものであり、Liviu Movileanu 教授とは、論文上での知り合いであった。これまで予備的議論として 2 度訪れ、本格的な実験研究は、平成 22 年 2 月 10 日から 3 月 25 日まで行われた。

本 GCOE の「グローバル回遊教育研究プログラム」によって、今まで接点があまりなかった医療現場と工学的技術が、研究のシーズとニーズといった形でネットワークを形成するに至ったといえる。これは、海外マルチネットワークを持つ本 GCOE の特徴が効果的に現れており、本プログラムは非常に興味深い発展ができたと考えられる。今後、採択者が、両者を有機的に結びつけつつ、新規でオリジナリティの高い研究を展開していくことが期待される。

Zahurul Fuadi (流体科学研究所 COE フェロー (PD)) :

Ecole Centrale de Lyon

接触面剛性は、摩擦音などの様々な接触による事象を制御するパラメータの一つである。接触面剛性を制御する方法の一つとして、表面のテクスチャがある。Ecole Central de Lyon、LTDS(Laboratory of Tribology and System Dynamics)では、Zahouani 教授の研究室において、接触面剛性に及ぼす表面テクスチャの影響を、高弾性体であるシリコンを用いて評価した。接触面

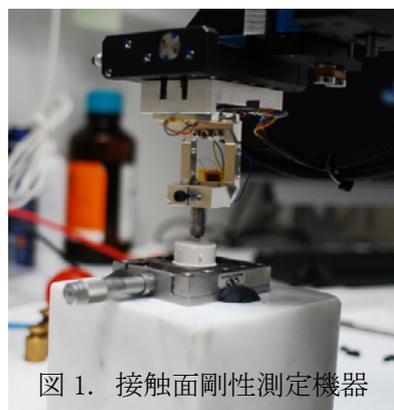


図1. 接触面剛性測定機器

剛性の測定には Zahouani 教授の研究室にある測定機器 (図 1) によって行われた。

この研究室は触覚に関する研究で非常に有名であり、Zahouani 教授との議論をきっかけに、彼の測定方法に関する知見を本研究に導入することとなった。この共同研究の結果は、平成 23 年 2 月 22-24 日に仙台で開催される 2011 Elyt ワークショップで発表される予定である。

#### シンガポール国立大学

Sujeet Kumar Sinha 教授は MEMS などマイクロシステムの潤滑機構に関する研究を積極的に行っている研究者であり、平成 21 年の京都にて開催された WTC (World tribology congress)にて Sujeet 教授と会い、本研究についてディスカッションをしている。Sujeet 教授は、複合皮膜を用いて摩擦を減少させ、マイクロシステムの寿命を向上させるナノ潤滑方式を提案している。一方、派遣者は、表面テクスチャは、接触面における摩擦特性に大きな影響を与えることが明らかにしており、MEMS 等への応用が期待される。表面テクスチャが潤滑性能を向上させるか否かを調べるのは非常に意義深く、この共同研究では、マイクロマシンの接触面にテクスチャを施し、摩擦、摩耗および振動に及ぼす影響を調査する予定である。

#### 7.1.4 国際宇宙大学派遣

世界 30 カ国から第一線の研究者が 100 人程参加する国際宇宙大学スペース・スタディーズ・プログラム (SSP) は独自の教育プログラムを有し、学生の国際的視野や学際性の修得、高いリーダーシップ性の育成を目的にしている本 GCOE の教育理念と合致している。東北大学では 1990 年より継続して学生を派遣し大きな成果を上げてきたこともあり、本 GCOE の目的達成に向けて、国際宇宙大学への学生派遣を行った。GCOE 終了後は、流体科学研究所が引き続き派遣を行うこととなっている。

平成 21 年度 1 名 派遣

氏 名：松原 慶典 (航空宇宙工学専攻 D1)

期 間：平成 21 年 6 月 20 日～8 月 30 日

場 所：NASA Ames Research Center、アメリカ

平成 22 年度 1 名 派遣

氏 名：須藤 真琢 (航空宇宙工学専攻 D1)

期 間：平成 22 年 6 月 18 日～8 月 29 日

場 所：International Space University、フランス

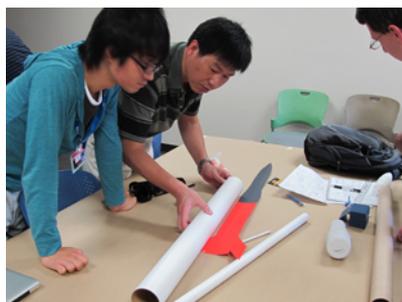
平成 23 年度 震災の影響で派遣は行わなかった。

平成 24 年度 1 名 派遣

氏 名：藤田 英理 (機械システムデザイン工学専攻 D1)

期 間：平成 24 年 6 月 1 日～8 月 5 日

場 所：Institute of Florida Technology、アメリカ



### 7.1.5 ジョイントラボ連携国際インターンシップ

国際ジョイントラボを推進している研究プロジェクトを中心として、博士課程学生を海外の共同研究先に派遣する。また、相手先の学生を受け入れて共同研究を推進する。グローバル・オペレーション・オフィスで強力に支援することで、研究者の負担を軽減する。

本プログラムとの関連性、研究計画、国際共同研究として適切かどうか、等につき審査を行い、派遣、受入ともにインターンシップ開始前後に2回インタビューを実施し、趣旨の理解、報告の方法等についてガイダンスを行っている。また、派遣学生には、派遣先から週報を送信させ、研究の進捗状況、生活面での安全の確認などにも配慮している。全学生にインターンシップ終了後、成果報告書と終了レポートの提出を義務づけている。レポートは本GCOEのホームページに掲載している。

また、定期的で開催している全体会議（研究交流会）において滞在中の成果を報告することを義務付け、国際会議において派遣先での成果を報告、もしくは博士論文の一部として活用することを求めている。

#### ○平成20年度インターンシップ派遣学生一覧（5名派遣）

学生氏名	学年	派遣先	研究課題	期間	指導教員
石田 崇 工学研究科航空 宇宙工学専攻	D1	スタンフォード 大学 アメリカ	Building-Cube法における 高次精度スキームの構築	12月29日～ 3月28日	中橋和博 (工学部)
堀切 文正 機械システムデ ザイン工学専攻	D3	シドニー大学 オーストラリア	Cooling of data centres	2月1日～ 3月24日	水崎純一郎 (多元研)
BANESHI, Mehdi 機械システムデ ザイン工学専攻	D2	INSA de Lyon フランス	Radiative properties of complex materials	2月1日～ 3月27日	圓山重直 (流体研)
山下 博 システム情報科 学専攻	D3	Ecole Centrale de Lyon フランス	ソニックブーム伝播にお ける大気乱流効果に関す る研究	2月28日～ 3月23日	大林茂 (流体研)
石向 桂一 工学研究科航空 宇宙工学専攻	D3	シドニー大学 オーストラリア	LES of jet impingement	3月1日～ 3月21日	澤田恵介 (工学部)

#### ○平成20年度インターンシップ受入学生一覧（4名受入）

学生氏名	大学名・国名	研究課題	期間	受入教員
Lee, Dongseop (Mr.)	シドニー大学 オーストラリア	Uncertainty based High level Mission Planner and Unmanned Aerial Systems (UAS) Design using Evolutionary Algorithms (EA)	10月3日～ 11月15日	大林 茂 (流体研)
Luthfi (Mr.)	シドニー大学 オーストラリア	Experimental Setup and Numerical Validation of Imp inging Fountain	1月4日～ 2月20日	圓山重直 (流体研)

Chopade, Ramchnadra Prabhakar (Mr.)	インド工科大学 グワハティ校  インド	Thermal analysis of three dimensional cubical electric heating furnace: determination of optimum strength, optimum numbers and optimum locations of heaters for three dimensional furnace enclosure to achieve the temperature uniformity over the design volume	3月1日～ 5月28日	圓山重直 (流体研)
Kim, Dong-Yeol (Mr.)	成均館大学校  韓国	Nondestructive material Characterization using Ultrasound	3月4日～ 7月31日	高木敏行 (流体研)

○平成 21 年度インターンシップ派遣学生一覧 (5 名派遣)

学生氏名	学年	派遣先	研究課題	期間	指導教員
木村 祐人 工学研究科ナノ メカニクス専攻	D3	Colorado State University  アメリカ	二成分バルク金属ガラス系における過冷却液体の分子動力学シミュレーションによる研究	6月1日～ 8月15日	徳山道夫 (WPI)
石田 崇 工学研究科航空 宇宙工学専攻	D2	CTR. Stanford University  アメリカ	高次精度Building-Cube法を用いた流体計算	10月17日～ 1月9日	中橋和博 (工学部)
岡島 淳之介 工学研究科機械 システムデザイン 工学専攻	D2	韓国科学技術院 (KAIST)  韓国	A study of heat transfer mechanism of two-phase flow in microchannel	10月26日～ 12月19日	圓山重直 (流体研)
柳 昌昊 医工学研究科医 工学専攻	D2	Yonsei University Medical College Severance Hospital,  韓国	Evaluations of the catheter-stent's mechanical performance characteristics such as pushability, trackability, crossability and so on.	2月15日～ 3月17日	太田信 (流体研)
解 社娟 工学研究科バイ オロボティクス 専攻	D1	INSA de Lyon  フランス	構造材料のクリープ損傷のモニタリングに関する研究	2月25日～ 3月27日	高木敏行 (流体研)

○平成 21 年度インターンシップ受入学生一覧 (8 名受入)

学生氏名	大学名・国名	研究課題	期間	受入教員
Chopade, Ramchandra Prabhakar (Mr.)	インド工科大学 グワハティ校  インド	Thermal analysis of three dimensional cubical electric heating furnace: determination of optimum strength, optimum numbers and optimum	4月22日～ 7月22日	圓山重直 (流体研)

		locations of heaters for three dimensional furnace enclosure to achieve the temperature uniformity over the design volume		
Rho, Joo Hyun (Mr.)	ソウル国立大学 韓国	Vehicle aerodynamic shape optimization	5月11日～ 10月5日	鄭信圭 (流体研)
Berro, Hassan Habib (Mr.)	INSA de Lyon フランス	The Effect of Different Thermostating Techniques on Friction and Dissipation in Molecular Dynamics Simulations of Confined Lubricant Films	9月12日～ 11月7日	徳増崇 (流体研)
Cheng, Jun (Mr.)	南京航空航天大学 中国	Electromagnetic Nondestructive Evaluation of Damage caused by Flow Phenomena	7月20日～ 1月20日	高木敏行 (流体研)
Kim, Chae-hyoung (Mr.)	ソウル国立大学 韓国	A study of supersonic combustion and supersonic mixing using new mixers in supersonic combustor	7月21日～ 1月15日	升谷五郎 (工学部)
Lee, Chang-Joon (Mr.)	シドニー大学 オーストラリア	Design Optimization using Kriging Method	8月3日～ 8月23日	鄭信圭 (流体研)
Abhimanyu, WOODIGA Sudesh (Mr.)	Western Michigan University アメリカ	Global Skin Friction & Pressure Sensitive Paint Measurements in Complex Separated Flows	2月6日～ 3月20日	浅井圭介 (工学部)
Lari, Khosro (Mr.)	Shabid Bahonar University of Kerman イラン	Theoretical radiative methods for solving Radiative Transfer Equation in three dimensional enclosures with complex geometries in order to thermal analysis of combined radiative-conductive systems	3月1日～ 9月1日 (予定)	圓山重直 (流体研)

○平成22年度インターンシップ派遣学生一覧（7名派遣）

学生氏名	学年	派遣先	研究課題	期間	指導教員
李 貞徹 工学研究科ナノメカニクス専攻	D1	韓国機械研究院 韓国	超精密流体軸受け運動誤差のナノメートル計測	6月22日～ 7月22日	高 偉 (工学部)
藤井 宏之 工学研究科ナノメカニクス専攻	D2	Massachusetts Institute of Technology アメリカ	金属ガラスにおける過冷却液体の動的挙動に関する計算機実験および理論	9月5日～ 12月4日	徳山道夫 (WPI)

Chuantong Zang 情報科学研究科システム情報科学専攻	D2	Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique フランス	3D Model-Based Tracking Systems	1月10日～ 2月23日	橋本浩一 (工学部) 副指導教員 石本淳 (流体研)
西尾 悠 工学研究科 機械システム デザイン工学 専攻	D2	KTH スウェーデン	回転系における曲がり管内の流れとその安定性	1月10日～ 3月1日	福西祐 (工学部)
渡邊 夕紀子 医工学研究科 医工学専攻	D3	Transporter in Imaging and Radiotherapy in Oncology, Centre Antoine Lacassagne フランス	超音波とナノ・マイクロバブルを用いた分子導入法によるがん早期診断法の開発：SPECTによるNIS遺伝子の発現観察	1月13日～ 2月25日	小玉哲也 (医工学)
坂井 玲太郎 工学研究科 航空宇宙工学 専攻	D1	RWTH Aachen University ドイツ	Building-Cube Methodによる高レイノルズ数流れ計算	2月21日～ 3月5日	中橋和博 (工学部)
山本 元貴 工学研究科 機械システム デザイン工学 専攻	D3	北京理工大学 中国	Clark-Y翼形まわりのキャビテーション流れの実験的研究	2月25日～ 3月12日	井小萩利明 (流体研)

○流体研支援による平成22年度若タケノコ国際インターンシップ（修士）派遣学生一覧（3名派遣）

学生氏名	学年	派遣先	研究課題	期間	指導教員
坂井 玲太郎 工学研究科 航空宇宙工学専攻	M2	RWTH Aachen University ドイツ	Building Cube法へのLES導入に関する研究	8月3日～ 9月27日	中橋和博 (工学部)
菅井 文仁 工学研究科航空宇宙工学専攻	M2	ミュンヘン工科大学 ドイツ	遠隔双腕宇宙ロボットによる運動物体把持	9月1日～ 9月30日	内山勝 (工学部)
江目 宏樹 工学研究科 機械システムデザイン工学専攻	M2	INSA-Lyon フランス	Measurement of Radiative Properties in Micro-Nano Structure	9月27日～ 11月6日	圓山重直 (流体研)

○平成 22 年度インターンシップ受入学生一覧 (8 名受入)

学生氏名	大学名・国名	研究課題	期間	受入教員
Lari, Khosro (Mr.)	Shabid Bahonar University of Kerman イラン	Theoretical radiative methods for solving Radiative Transfer Equation in three dimensional enclosures with complex geometries in order to thermal analysis of combined radiative-conductive systems	4月2日～ 12月28日	圓山重直 (流体研)
Laniewski-Wolk, Lukasz (Mr.)	Warsaw University of Technology ポーランド	Kriging based multiobjective optimization and statistical analysis of results	4月5日～ 7月20日	大林茂 (流体研)
Emiliano Iuliano (Mr.)	"Federico II" University of Naples / Italian Aerospace イタリア	Advanced geometry parameterization, reduced order modeling, multidisciplinary optimization	5月2日～ 7月15日	大林茂 (流体研)
Chae-hyoung Kim (Mr.)	Seoul National University 韓国	Stereoscopic-PIV measurement and combustion characteristics by the upstream pre-heating with a plasma-jet torch	6月1日～ 8月29日	升谷五郎 (工学部)
Alice Barthel (Ms.)	Ecole Centrale Lyon フランス	Heat transfer in green house covered with semi-transparent films	7月17日～ 1月18日	圓山重直 (流体研)
Tae Hattori (Ms.)	The University of Sydney オーストラリア	Three-dimensional simulation of natural ventilation flows in a semi-confined enclosure with a line/point heat source using large eddy simulation models	8月1日～ 11月7日	圓山重直 (流体研)
LiQiang ZHONG (Mr.)	Tsinghua University, 中国	Evaluation of creep damage of high Cr ferritic steels by EMAT-EC dual probe	10月3日～ 3月20日	内一哲哉 (流体研)
Ramchandra Prabhakar CHOPADE (Mr.)	Indian Institute of Technology Guwahati インド	Validation of the numerical work done so far with the experimental study and taking up new cases for numerical study on boundary design of radiant furnaces for desired thermal conditions	10月29日～ 12月31日	圓山重直 (流体研)

○平成 23 年度インターンシップ派遣学生一覧（6 名派遣）

学生氏名	学年	派遣先	研究課題	期間	指導教員
金 于載 工学研究科ナノ メカニクス専攻	D2	韓国科学技術院 (KAIST) 韓国	光干渉システムによる基 準微細格子の超精密測定 に関する研究	7月3日～ 8月27日	高 偉 (工学部)
永島 浩樹 工学研究科ナノ メカニクス専攻	D1	The University of Chicago アメリカ	液体水素のミクロ・マクロ 特性に対する量子効果発 現メカニズムの解明	8月21日～ 8月25日	徳増 崇 (流体研)
小澤 桂 医工学研究科医 工学専攻	D2	Ecole Centrale de Lyon フランス	生体複合組織に関するバ イオモデリングの構築 と評価法の検討	9月19日～ 11月4日	太田 信 (流体研)
永島 浩樹 工学研究科ナノ メカニクス専攻	D1	The University of Chicago アメリカ	液体水素のミクロ・マクロ 特性に対する量子効果発 現メカニズムの解明	11月14日～ 2月11日	徳山 崇 (流体研)
坂井 玲太郎 工学研究科航空 宇宙工学専攻	D2	アーヘン工科大 学 ドイツ	Building-Cube Methodに よる高レイノルズ数流れ 計算	1月14日～ 2月26日	中橋 和博 (工学部)
小澤 桂 医工学研究科医 工学専攻	D2	Ecole Centrale de Lyon フランス	生体複合組織に関するバ イオモデリングの構築 と評価法の検討	1月16日～ 3月16日	太田 信 (流体研)

○流体研支援による平成 23 年度若タケノコ国際インターンシップ（修士）派遣学生一覧（2 名派遣）

学生氏名	学年	派遣先	研究課題	期間	指導教員
庄司 衛太 工学研究科 機 械システムデザ イン工学専攻	M2	The University of Sydney Australia	大型位相シフト干渉計を 用いた熱流動場の精密計 測と解析	9月3日～ 10月15日	圓山 重直 (流体研)
猪爪 宏彰 工学研究科航空 宇宙工学専攻	M2	Carnegie Mellon University USA	車輪型移動ロボットの軟 弱斜面横断時の走行性能 に関する研究	9月21日～ 11月1日	永谷 圭司 (工学部)

※若タケノコ発掘プログラム採択者（M2）のインターンシップ派遣については、平成 22 年度から流体科学研究所の支援により実施している。

○平成 23 年度インターンシップ受入学生一覧 (5 名受入)

学生氏名	大学名・国名	研究課題	期間	受入教員
JA YOUNG KIM (Mr.)	Chungnam National University  韓国	Dual Arm Robot Manipulator	10月2日～ 12月23日	内山 勝 (工学部)
Chen Lin (Mr.)	Peking University  中国	Simulation of nano-micro scale sublimation phase change and critical surface transportation phenomena	11月12日～ 2月5日	圓山 重直 (流体研)
Markus Lars Johan Pastuhoff (Mr.)	KTH  スウェーデン	Fluid mechanics / Pressure Sensitive Paint	12月25日 ～3月20日	浅井 圭介 (工学部)
Ashkan Javadzadegan (Mr.)	The University of Sydney  オーストラリア	Particle Image Velocimetry (PIV) Measurement of Blood flow in a modeled	1月11日～ 2月22日	太田 信 (流体研)
Sereshchenko Evgenii Viktorovich	Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics SB	Experimental investigation of flame dynamic in microchannels	2月5日～ 3月19日	丸田 薫 (流体研)

○平成 24 年度インターンシップ派遣学生一覧 (10 名派遣)

学生氏名	学年	派遣先	研究課題	期間	指導教員
小針 達也  工学研究科機械システムデザイン工学専攻	D1	韓国科学技術院 (KAIST)  韓国	多孔質体におけるふく射 特性を考慮した断熱材に 関する研究	4月17日～ 5月24日	圓山 重直 (流体研)
江目 宏樹  工学研究科機械システムデザイン工学専攻	D2	清華大学  中国	Measurement of Radiative Properties in Micro-Nano Structure	6月7日～ 7月27日	圓山 重直 (流体研)
神田 航希  工学研究科ナノメカニクス専攻	D1	ETH Zurich  スイス	補助人工心臓用メカニカル シールのための接触面 設計	8月27日～ 1月31日	足立 幸志 (工学部)
鵜飼 孝博  工学研究科航空宇宙工学専攻	D1	The University of Manchester  イギリス	壁面噴射を伴う高レイノ ルズ数の超音速流れ場の 評価	9月1日～1 月31日	大林 茂 (流体研)

永島 浩樹 工学研究科ナ ノメカニクス 専攻	D2	Columbia University アメリカ	液体水素のマイクロ・マク ロ特性に対する量子効果 発現メカニズムの解明	9月26日～ 11月11日	徳増 崇 (流体研)
賈 志剛 工学研究科ナ ノメカニクス 専攻	D1	Friedrich-Alexander University Erlangen-Nurnberg ドイツ	The Scanning Electrostatic Force Microscope for Precision 3 dimensional Profile Measurement	12月5日～ 1月20日	高 偉 (工学部)
許 斌 工学研究科ナ ノメカニクス 専攻	D3	RWTH Aachen University ドイツ	Precision Measurement of Micro Gears	12月5日～ 1月20日	高 偉 (工学部)
許 競翔 工学研究科バ イオロボティ クス専攻	D1	University of Southern California アメリカ	化学反応が誘起する機械 的劣化を解明可能な量子 論に基づく燃料電池シミ ュレータの開発	1月3日～ 2月4日	久保 百司 (工学部)
庄司 衛太 工学研究科機 械システムデ ザイン工学専 攻	D1	French-German Research Institute of Saint Louis フランス	光学的手法を用いた三次 元元密度場の可視化計測	1月7日～ 2月26日	圓山 重直 (流体研)
野田 純司 工学研究科航 空宇宙工学専 攻	D2	ヴァージニア大学 アメリカ	キャビティをもちいた超 音速燃焼の保炎に関する 実験的研究	1月14日～ 2月27日	升谷 五郎 (工学部)

○流体研支援による平成 24 年度若タケノコ国際インターンシップ（修士）派遣学生一覧（2名派遣）

学生氏名	学年	派遣先	研究課題	期間	指導教員
馬淵 拓哉 工学研究科 ナ ノメカニクス専 攻	M2	Structure et Proprietes d'Architectures Moleculaires -INAC CEA Grenoble FRANCE	中性子散乱実験による高 分子電解質膜内部におけ るプロトン・水分子輸送特 性の解析	10月15日～ 11月11日	徳増 崇 (流体研)
高橋 佑弥 工学研究科機械 システムデザ イン工学専攻	M2	National Chiao Tung University 台湾	超音速マイクロノズル流 れによる壁面における熱 伝達特性の評価	9月24日～ 11月16日	圓山 重直 (流体研)

※若タケノコ発掘プログラム採択者（M2）のインターンシップ派遣については、平成 22 年度から流体科学研究所の支援により実施している。

○平成 24 年度インターンシップ受入学生一覧 (5 名受入)

学生氏名	大学名・国名	研究課題	期間	受入教員
Erin Michele REED (Ms.)	University of Virginia アメリカ	Investigate Aerodynamic Characteristics of Low Reynolds number airfoil for Mars Airplane/UAV, MAV	7月6日～ 9月28日	永井 大樹 (工学部)
Hong-En Chen (Mr.)	西安交通大学 中国	Nondestructive Evaluation of Plastic Deformation and Residual Stress by using ENDE method such as EMAT	8月27日～ 11月30日	高木 敏行 (流体研)
Rupesh Singh (Mr.)	Indian Institute of Technology Guwahati インド	Bioheat Transfer analysis in Hyperthermia and thermal therapy for cancer treatment	8月27日～ 1月31日	圓山 重直 (流体研)
Perfilyev Andrey Vladimirovich (Mr.)	Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics SB, RAS ロシア	Suspension Plasma Spraying	9月18日～ 10月18日	西山 秀哉 (流体研)
Chen Lin (Mr.)	Peking University 中国	Simulation of nano-micro scale sublimation phase change and critical surface transportation phenomena	1月31日～ 2月28日	圓山 重直 (流体研)

7.1.6 学生企画/運営国際会議・シンポジウム

学生が企画・運営する国際会議を開催し、英語での発表討議能力を養成しながら研究組織運営とリーダーシップの訓練を行う。

【平成 20 年度】

- グローバル COE 航空宇宙流体科学サマースクール 2008  
平成 20 年 8 月 7 日～9 日 フラワーガーデンホテル (三重県鈴鹿市)
- The 3<sup>rd</sup> Tohoku University-Seoul national University Joint Workshop  
平成 20 年 9 月 25 日～26 日 東北大学流体科学研究所 COE 棟
- The Fourth International Students / Young Birds Seminar on Multi-scale Flow Dynamics  
平成 20 年 11 月 17 日～19 日 仙台エクセルホテル東急
- The 9<sup>th</sup> Japan-Korea Students' Symposium  
平成 20 年 11 月 20 日～22 日 ソウル大学 (韓国)
- International Seminar of Frontier of Energy Flow Dynamics in Atomistic and Electronic Scales  
平成 21 年 2 月 26 日～27 日東北大学青葉メモリアルホール

【平成 21 年度】

- グローバル COE 航空宇宙流体科学サマースクール  
平成 21 年 8 月 8 日～10 日 ヴィライナワシロ (福島県猪苗代町)

- The 4<sup>th</sup> Tohoku University – Seoul national University Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicle  
平成 21 年 9 月 28 日～29 日 ソウル大学 (韓国)
- The Fifth International Students / Young Birds Seminar on Multi-scale Flow Dynamics  
平成 21 年 11 月 4 日～6 日 ホテルメトロポリタン仙台
- The 10<sup>th</sup> Japan-Korea Students' Symposium –Fast Ion Transport in Solids and Through Interfaces – The Related materials and Phenomena –  
平成 21 年 11 月 4 日～6 日 ホテルメトロポリタン仙台
- 2nd International Seminar of Frontier of Energy Flow Dynamics in Atomistic and Electronic Scales (FEFDAES-2)  
平成 21 年 12 月 1 日 東北大学青葉メモリアルホール

【平成 22 年度】

- The 5<sup>th</sup> Tohoku University – Seoul National University Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicle  
平成 22 年 6 月 17 日～18 日 東北大学
- 保全サマースクール 2010  
平成 22 年 7 月 19 日～23 日 東北大学流体科学研究所 COE 棟他
- グローバル COE 航空宇宙流体科学サマースクール  
平成 22 年 8 月 2 日～4 日 草津温泉リゾート (群馬県吾妻郡草津町)
- The Sixth International Students / Young Birds Seminar on Multi-scale Flow Dynamics  
平成 22 年 11 月 1 日～3 日 仙台国際センター
- The 11<sup>th</sup> Japan-Korea Students' Symposium –Fast Ion Transport in Solids and Through Interfaces – The Related Materials and Phenomena –  
平成 22 年 11 月 8 日～10 日 ソウル (韓国)

【平成 23 年度】

- グローバル COE 航空宇宙流体科学サマースクール  
平成 23 年 8 月 3 日～5 日 鳥取大学工学部機械工学科 及びレーク大樹 (鳥取県鳥取市)
- The 6<sup>th</sup> Seoul National University – Tohoku University Joint Workshop on Next Generation Aero Vehicle  
平成 23 年 10 月 13 日～14 日 ソウル大学 機械航空工学部 (韓国)
- The Seventh International Students / Young Birds Seminar on Multi-Scale Flow Dynamics  
平成 23 年 11 月 9 日～11 日 ホテルメトロポリタン仙台
- The 12<sup>th</sup> Japan-Korea Students' Symposium New Energy Flow for Sustainable Society –Properties and Applications of Energy materials –  
平成 23 年 11 月 10 日～11 日 ホテルメトロポリタン仙台

【平成 24 年度】

- The Maintenance & Interdisciplinary Science Summer School 2012  
平成 24 年 7 月 16 日～20 日 清華大学 (中国)

本 GCOE プログラムは、中国 清華大学 等と共同し、中国北京市にある清華大学において中国、韓国、日本の大学から合計 24 名の学生が参加し「保全サマースクール 2012」を開催した。

本サマースクールは、原子力の健全な平和利用を目指すアジア諸国を中心とした国の大学院生、若手の研究者および技術者で、将来、原子力の平和利用活動に従事し、それを推進することが期待される者を募集し、保全科学の基本的考え方や重要性などについて教育するとともに、参加



学生間の交流を深め、継続的なコミュニケーションを促すことにより、原子力の平和利用の活性化と有為な人材の育成を促進することを目的として開催されている。

今回は初めての海外での開催だったが、予定通り無事終了することができた。今回のスクールを通じ、参加学生たちが互いに異国の学生との交流を深めている姿は大変印象的で、この経験は彼らにとって掛け替えのない将来の財産となるものと思われる。



福島原発事故以来、原子力発電所の保全を適切に行うことの重要性が益々増し、特に保全科学的見方、考え方にに基づき、安全性の向上を合理的に追求することが強く求められるようになってきているが、このような時に将来を展望し、長期を要する有為の人材の育成に取り組むことは大変意義深いことである。

#### ○グローバル COE 航空宇宙流体科学サマースクール

平成 24 年 8 月 6 日～8 日 浜名湖弁天リゾート ジ・オーシャン

本GCOEプログラムが主催となり、東北大学およびJAXA、北海道工業大学、東京大学、首都大学東京、静岡大学、名古屋大学、鳥取大学、九州大学の教員および院生の研究交流を目的としたサマースクールが開催され、50名以上の参加者が集まった。東北大のみならず、他の大学から講師をお招きし、特別講義およびJAXA、学生による発表とディスカッションを行った。

それぞれの講師陣から、新たな設計探査手法やハイブリットロケットの最適設計、流れ場の定量評価が可能な可視化手法、低レイノズル風洞での乱流制御、自動車エンジンの燃費改善事例など非常に幅広い内容にわたって最新の話題を提供頂いた。

今年のサマースクールは初参加の方が多く、前年度に引けを取らない参加者が集まり、3日間のあいだに48件の講演が行われた。実験や数値解析による最新の研究成果、専門分野外の内容など普段なら聞くことがない講演を聴講し、予定の時間を超えてのディスカッションが行われるなど、非常に内容の濃いものであった。さらに、自衛隊浜松基地の見学を行い、ユーザーが要求する航空機の性能と研究者が目指す技術課題には相違があることを肌で感じた。通常の学会発表では得ることができない貴重な経験をし、学生達にとって非常に良い刺激になった。



#### ○The Eighth International Students / Young Birds Seminar on Multi-scale Flow Dynamics

平成 24 年 9 月 19 日～21 日 ホテルメトロポリタン仙台

RA 学生がオーガナイザーを務め自主的に企画運営するという特徴を持つ本セッションは、本 GCOE プログラムの前身である 21COE プログラムから継続して行われており、ICFD の中心的なセッションに成長した。8 回目の今回は、博士課程の永島浩樹氏がメインオーガナイザーとなり、庄司衛太氏と浦本翔平氏がコオーガナイザーとしてプロシーディングスの査読やフレンドシップナイトのまとめ役を務めた。学会としての知名度は年々高まり、朝から夕方まで3日間に渡り80件の発表が行われた。発表者は学生、院生、ポスドクなどの若手研究者に限定し、ショートオーラルプレゼンテーションとポスターセッションを組み合わせられて行われるものである。8年前に学生セッションを始めた当時は日本人同士の日本語での議論が多く見られたが、3,4年前から議論のほとんどが英語で行われるようになり、国際会議の1セッションとしての存在感が十分



現れてきた。また、教員が審査を行う Award session では、20 件の発表があり、優秀な研究発表者 2 名については、2 日目のバンケットで表彰を行った。バンケット参加者全員の前で圓山代表から表彰状が授与され祝福されたことは、受賞者にとって大きな励みとなった。特に、今回、最優秀賞を受賞した西尾悠君は、過去にオーガナイザー、国際インターンシップなどを経験し、目に見えて成長した学生の一人であり、我々スタッフとしても大変喜ばしいことであった。そして、人材育成の一旦を担うことができたことは、今後の励みになった。

また、Students/Young Birds Friendship Night は、一日目の夕方に行われる行事で本国際会議に出席した全学生を対象として、ビールや軽食を片手に国際交流を図るものである。国際宇宙大学の経験談や海外大学の紹介などがあり、大いに盛り上がった。運営経費については、青葉工学振興会ならびに機器研究会等の財団に学生自ら申請し、その範囲内で運営された。これも 21 世紀 COE や GCOE プログラムによる国際的・先導的人材育成への成果の表れであると考えられる。

**【BEST AWARD】** 教員審査（バンケットにおいて表彰）

OS11-12 Mr. Yu Nishio (Tohoku University, Japan)

OS11-18 Mr. Masataku Sutoh (Tohoku University, Japan)

**【OUTSTANDING AWARD】** 学生審査

OS11-5 Mr. Takahiro Okabe (Tohoku University, Japan)

OS11-10 Mr. Eita Shoji (Tohoku University, Japan)

OS11-18 Mr. Masataku Sutoh (Tohoku University, Japan)



○The 13rd Japan-Korea Students' Symposium New Energy Flow for Sustainable Society – Properties and Applications of Energy Materials –

平成 24 年 11 月 7 日～9 日 ソウル大学（韓国）

日韓学生シンポジウムは、2000 年から東北大学の水崎研究室とソウル大学の Yoo 研究室で行われているもので、今回で 13 回目である。開催国は毎年交互に持ちまわりで、今年はソウル大学で行われた。シンポジウムの運営をはじめ、プロシーディングの作成、開催するための資金獲得、そして旅行の手配に至るまで全て学生が自主的に企画運営するという特徴を持つ。今回は、東北大学の鈴木杏奈氏、ソウル大学の Joo Wonsyo 氏の 2 名がオーガナイザーを務めた。回数を重ねる毎に参加研究室と発表人数も増加し、東北大学、ソウル国立大学、韓国科学技術院（KAIST）をはじめとする 5 大学 6 研究室 37 人、計 58 人が発表する大規模開催となり、参加者の総数は、およそ 70 名（うち外国人 40 名・4 カ国）となった。数年前から参加者に学部生も加わり、従来の口頭発表に加えてポスター発表も行った。

今年は、日韓学生シンポジウムの設立者である水崎教授に最終講義をしていただき、また、新たに COE 事業推進担当者でもある丸田教授が加わることで、従来の電池中心の研究分野から熱流動も含めた広い研究分野への展開が期待される。今後も長く継続していきたい。

**7.1.7 学生交流研究発表会**

○第 1 回流動ダイナミクス国際若手研究発表会 平成 21 年 1 月 14 日

○第 2 回流動ダイナミクス国際若手研究発表会 平成 21 年 7 月 10 日

○第 3 回流動ダイナミクス国際若手研究発表会 平成 22 年 7 月 26 日

○第 4 回流動ダイナミクス国際若手研究発表会 平成 23 年 7 月 8 日

○第 5 回流動ダイナミクス国際若手研究発表会

平成 24 年 7 月 12 日 東北大学流体科学研究所 COE 棟

本 GCOE の RA 学生を中心とした研究発表会を開催した。学生が主体的に運営し、学生同士で発表に対するピアレビューを行い、表彰するという特徴を持っている。年度の途中で自分の研究をまとめ、他の学生や教員から評価を受けることにより自分の研究を見つめ直し、今後の研究に生かすことを目的と

している。また、ピアレビューを経験することで、異分野の研究内容を深く理解することにつながり複眼的な人材を育てることとなる。

今回も忙しい合間をぬって 12 件の発表があった。午前中にショートオーラルプレゼンテーションとポスターセッションを行った。上位 3 名は午後に行われた RA、教員が参加する GCOE 全体会議で発表し、教員からのアドバイスを受けることができる。第 4 回目であったこともあり、ショートプレゼンテーションは研究背景から研究内容まで異分野の研究者にもわかりやすい発表が多く行われた。

ポスターセッションもセッション後に審査を行い、上位 3 名を掲示した。上位 3 名は毎回固定することなく変化しており、学生のモチベーションも高い。今後も、年 1 回、学生のモチベーション向上に向けた取り組みとして継続し、本 GCOE の RA に関わらず機械系の協力分野からの学生参加も受け入れ、新しい研究交流と研究の芽を育てる予定である。

### 第 5 回流動ダイナミクス国際若手研究発表会

平成 24 年 7 月 12 日 (木)

<前半の部> ショートプレゼンテーションおよびポスター発表 発表者計 12 名

No.	発表者	題 目
P1	Jing Wang	Comparison between low frequency eddy current testing and remote field eddy current testing for inspecting flaws in large diameter tubes from outside
P2	小針 達也	Temperature Dependence of Heat Transfer Process in Porous Insulation Material
P3	Jingxiang Xu	The Effect of Doped Zirconia Surface on the Sintering Process of Nickel Nanoparticles: A Molecular Dynamics Simulation Study
P4	大西 正人	Local strain field-induced change of the electronic properties of carbon nanotubes
P5	Juan F. Torres	Real-Time Visualization and Accurate Measurement of Thermodiffusion Phenomena
P6	須藤 真琢	Traveling Performance Analysis of Planetary Rovers with Wheels Equipped with Grousers
P7	白 珊丹	Tribo-Chemical Mechanism of Hydrogen and Fluorine Terminated Diamond Like Carbon Film: A Tight-Binding Quantum Chemical Molecular Dynamics Investigation
P8	神田 航希	Sealing Properties of Mechanical Seal for Assistant Heart under Blood Sealing Condition
P9	Adil Al-Mahdouri	Spectral Radiative Properties of Greenhouse Plastic Films Using Inverse Method
P10	清水 康智	Flow analysis in a biomodel reproduced the mechanical properties of a blood vessel with arteriosclerosis
P11	Riyan Achmad Budiman	Electrochemical Oxygen Reduction of $\text{LaNi}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3-\delta}$ for Solid Oxide Fuel Cell Electrode
P12	須田 信一郎	Development of Implantable Drug Delivery Micropump using Acoustic Streaming



<後半の部> 優秀発表者上位3名 GCOE 全体会議発表

No.	発表者	題目
P5	Juan F. Torres	Real-Time Visualization and Accurate Measurement of Thermodiffusion Phenomena
P6	須藤 真琢	Traveling Performance Analysis of Planetary Rovers with Wheels Equipped with Grousers
P8	神田 航希	Sealing Properties of Mechanical Seal for Assistant Heart under Blood Sealing Condition



### 7.1.8 流動ダイナミクス知の融合「博士学生セミナー」

博士課程大学院生が、専門とする学術分野のみでなく、産業・環境・社会・国際問題等に幅広く強い関心を持ち、複眼的視野を持って、積極的・着実かつ大胆に、自らの将来を切り拓いて行く事を支援する目的で、「博士合宿セミナー」を開催した。本企画は、学生が提案し、若手研究者が支援して実現されたものである。

同セミナーでは毎回、本学教員、産業人、企業の経営者・現役管理職、経営や国際問題の専門家等を講師として招き、講演と質疑応答を行う。更に、学生が自分の所属する研究室の概要、自分の研究内容の紹介及び、参加者全員による質疑応答を行う。博士課程の大学院生が、幅広い知識と経験を持つ有識者・先輩と胸襟を開いて語り合いかつ議論する、こうしたいわば「ワークショップ」を持つことにより、「視野を大きくし、落ち着いて、着実に、かつ積極的に」思考して、自らの将来を拓いて行く事を期待している。

平成 21 年度 春季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー 平成 21 年 6 月 12 日～13 日  
 秋季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー 平成 21 年 12 月 11 日～12 日  
 平成 22 年度 夏季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー 平成 22 年 7 月 16 日～17 日  
 冬季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー

平成 23 年 3 月 11 日 東北大学流体科学研究所

平成 22 年度の冬季流動ダイナミクス知の融合「博士学生セミナー」は、元宇宙航空研究開発機構 藤森 義典氏および東北大学エネルギー安全科学国際研究センター 三浦 英生教授をお招きし、博士課程大学院生が 12 研究室から 20 名と教員 5 名が参加して本学 COE 棟セミナーにて開催した。

三浦教授からは「研究開発におけるリーダーシップとは」との題目の下、大型プロジェクトのような研究開発ではどのような人間像が望まれるかについて、講演をされた。しかしながら講演開始 10 分ほどの 14 時 46 分に東日本大震災が発生し、会場は一時騒然となったが、エネルギー安全科学のプロフェッショナルである三浦教授の的確な指示により、建物の外に全参加者を非難誘導することができた。その後の震災の状況は各社報道のとおりであるが、負傷者を 1 名も出すことなく誘導できたことは大きかった。

大震災により、平成 22 年度のセミナーは中途半端に終わってしまった為、再度、平成 23 年度に三浦先生のご講演を開催した。



地震発生前の講演風景

震災発生後、全員無事に避難  
COE 棟と流体研前にて

## (参考) 東日本大震災

- 平成 23 年 3 月 11 日 (金) 14 時 46 分発生 規模 M9.0 最大震度 7
- 津波浸水面積 561km<sup>2</sup> 青森・岩手・宮城・福島・茨城・千葉の 6 県 62 市町村
- 余震 M7/5 回、M6/82 回、M5/502 回 震度 4 以上 170 回 (2011.6.8 現在)
- 死亡 1 万 5782 人 行方不明 4086 人 (2011.9.11 現在)
- 全壊 11 万 5,163 戸、半壊 16 万 2,015 戸、全半焼 284 戸、床上浸水 1 万 1,576 戸  
床下浸水 1 万 3,649 戸、一部破損 55 万 9,321 戸 (2011.9.11 現在)

### 東北大学の被害状況

- 人的被害：学生 3 名 (学外で津波被災) 死亡
- 建物被害：危険 28 棟 (4.7%) 要注意 48 棟 (8.2%) 安全 521 棟 (87.1%)  
建替え・改修等で約 448 億円 (概算) の損害
- 研究機器損害：352 億円 (概算)
- 学生の住居被害：住居全壊または一部損壊 526 名
- ライフライン：電気、水道、ガスが長期にわたってストップ
- 生物系の研究室で多くの貴重な細胞・試料の喪失

### 東北大学の復旧の道筋

- ライフラインの復旧  
電気 2011.4.4、水道 2011.4.13、ガス 2011.4.26
- 交通機関  
バス 2011.3.14、地下鉄 2011.3.13、新幹線 2011.4.25、  
飛行機 2011.4.13 (2011.7.25 から震災前水準) に復旧
- 学事再開  
2011.4.25 学部/大学院の講義再開  
2011.5.6 学部ごとの入学式、2011.5.9 全学講義
- 研究機器の損害 (352 億円-概算)  
第一次補正予算示達でほぼ復旧の見込み
- 建物の損害 (448 億円-概算) 政府に要求
- 住居被害のあった学生への支援  
寄宿舎への入居、仮設寄宿舎の建設
- 被災した学生への緊急支援奨学金の配分

平成 23 年度 冬季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー 平成 24 年 3 月 16 日

平成 24 年度 冬季流動ダイナミクス知の融合博士学生セミナー

平成 25 年 1 月 24 日 東北大学流体科学研究所

平成 24 年度の「博士学生セミナー」は、本学・本 GCOE 卒業生である 日立電線株式会社 堀切文正氏および宇宙航空研究開発機構 高橋英美氏をお招きし講演を行って頂いた。両名とも平成 21 年 3 月に本学を卒業され、卒業後間もない講演者達が実際に社会に出て感じたこと、博士学生時代に経験して役に立ったことなど、卒業生の視点から博士学生に向けた講演を頂いた。今回のセミナーは、年齢が聴講学生に比較的近く、また、アカデミック・研究機関と一般企業という、卒業後、異なる道を選んだお二方を通し、博士課程終了後の進路について具体的に考えるよい機会となった。

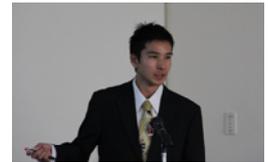


日立電線株式会社 堀切 文正氏 (平成 20 年度博士後期課程修了)

「企業が博士に求めるもの ～GCOE 留学体験および博士として会社に入  
って感じた事～」



(独) 宇宙航空研究開発機構 高橋 英美氏 (平成 20 年度博士後期課程修了)  
「GCOE を通しての経験とその後への影響」



## 7.2 その他の人材育成プログラム

### 7.2.1 HOPE ミーティング派遣

「HOPE ミーティング」は日本学術振興会 (JSPS) の主催で行われ、アジア・太平洋地域から選抜された優秀な大学院生を対象として、ノーベル賞受賞者などの世界の知のフロンティアを開拓した人々との対話、同世代の研究者との交流、さらには人文社会分野の講演や芸術プログラムを通じて、科学者としてより広い教養の涵養と人間性の陶冶を図り、彼らが将来のアジア太平洋地域の科学研究を担う研究者として飛躍する機会を提供するものである。

平成 21 年度 1 名 派遣

氏名： 大沼 宏彰 (応用化学専攻 D2)

期間： 平成 21 年 9 月 28 日～9 月 30 日

場所： ザ・プリンス箱根

平成 22 年度 1 名 派遣

氏名： 岡島 淳之介 (機械システムデザイン工学専攻 D3)

期間： 平成 23 年 3 月 7 日～3 月 11 日

場所： グランドプリンスホテル新高輪 (東京都港区)

平成 23 年度 1 名 派遣

氏名： 清水 信 (機械システムデザイン工学専攻 D2)

期間： 平成 24 年 3 月 7 日～3 月 11 日

場所： つくば国際会議場 (茨城県つくば市)



### 7.2.2 ELyT School

平成 21 年度 東北大学—リヨンサマースクール

平成 21 年 9 月 1 日～11 日 フランス

平成 22 年度 ELyT Shool in Sendai – Autumn2010

平成 22 年 10 月 24 日～11 月 3 日 東北大学流体科学研究所 COE 棟他

平成 23 年度 ELyT School in Lyon 2011

平成 23 年 9 月 4 日～14 日 フランス・リヨン

平成 24 年度 ELyT Shool in Sendai 2012

平成 24 年 9 月 4 日～9 月 15 日 東北大学

今年度のサマースクール、エリートスクールイン仙台2012 (ELyT School in Sendai 2012) は本GCOE が企画・執行の中心機関となって、国際共同研究機関ELyT Lab を共同運営して提携関係にある東北大学、フランスの二つのグランズエコールINSA-Lyon とEcole Cenrale de Lyon (ECL) 並びに国立研究所CNRSの4者の共同事業として2009年からフランスと仙台で交互に毎年開校して来ている事業の第4回として、今年9月4日～15日の12日間、仙台の東北大学片平キャンパスをメインキャンパスとして開校した。

今年度はフランスリヨンのINSA-Lyon, ECL 2大学から24名、フランスボルドーのUniversity of Bordeaux 1 から学生2名、中国の清華大学、上海交通大学、西安交通大学から夫々学生1名ずつ合計29名を招聘した。また前回2011年のELyT School in Lyon 2011 に東北大学から参加した学生の内、成績上位者を中心に選抜した7名の大学院生も多くの行事に参加した。

このサマースクールは、本GCOEの和田直人博士がOrganizer/Principal として全体を執行管理し、本GCOEを初め流体科学研究所、金属材料研究所、工学研究科等東北大学の多数の部門が協力して行った。全体スケジュールは以下の様である。

- 9月4日 (火) 海外からの学生到着 ホテルチェックイン
- 5日 (水) オリエンテーション、学術講義、ラボツアー (片平)、ウェルカムパーティ
- 6日 (木) オリエンテーション、学術講義、ラボツアー (片平)、ウェルカムパーティ
- 7日 (金) 学術講義、学生プレゼンテーション、芋煮会BBQ
- 8日 (土) 平泉世界遺産ツアー
- 9日 (日) 休日
- 10日 (月) ラボツアー (青葉山)、同時開催の「津波セミナー」出席
- 11日 (火) 学術講義、学生プレゼンテーション、「津波セミナー」出席
- 12日 (水) 仙台火力発電所 (宮城県七ヶ浜町代ヶ崎) 見学と  
2011年3月11日東日本大震災被災地訪問
- 13日 (木) 学術講義、学生プレゼンテーション、日本茶道体験
- 14日 (金) 学術講義、Wrap-up セッション、Farewell Party
- 15日 (土) 海外からの学生は帰国の途に

スケジュールに見られるようにこのエリートスクールでは、学術講義、ラボツアー、学生が「自身の研究内容や将来の抱負について発表し質疑応答を行う」学生プレゼンテーション、仙台火力発電所見学と津波被災地の訪問、ELyT Lab主催により同時開催中の「津波セミナー」出席と討論、平泉地区世界遺産の見学、日本茶道の体験学習 等盛り沢山のスケジュールが組まれたが、学生達は精力的に、かつ快活に全行程をこなした。



今回学術講義を担当していただいたのは以下の方方である。

- 東北大学 圓山重直教授 (本GCOEプログラムリーダー、「福島原発事故の解析」)
- 東北大学 高木敏行教授 (本GCOEサブリーダー、「福島原発事故と日本のエネルギー」)
- 東北大学 佐藤嘉倫教授 (文学研究科、「日本における平等・不平等」)
- 東北大学 後藤孝教授 (金属材料研究所、「セラミクス薄膜」)
- 東北大学 大隅典子教授 (医学系研究科、「Brain Science」)
- Professor Jean-Yves Cavaille, INSA-Lyon “Polymer Science”
- Professor Philippe Kapsa, ECL “Tribology”

今回のエリートスクールは全体で4回目、仙台で行うものとして2回目のものであった。これまでと比較して、学生の構成が学部生も多く含まれて若く鋭刺としていて、ハードなスケジュールでも疲れなかったこと、学生達の所作振る舞いが良くまた礼儀正しかったこと、講義や見学中の態度もしっかりしていたこと等もあり、これまでで最も成功したエリートスクールだったと感じている。

終了後参加学生全員に「感想文」を提出してもらったが、ほぼ全員「極めてポジティブ」な感想を寄せており、「将来是非、日本、東北大学で学びたい」との希望を持っている学生が多い。



### 7.2.3 英語研修会 (English Conversation Class)

平成 22 年度 平成 22 年 8 月～10 月 東北大学流体科学研究所 COE 棟  
平成 23 年度 平成 23 年 6 月～ 8 月 東北大学流体科学研究所 COE 棟  
平成 24 年度 平成 24 年 6 月～ 8 月 東北大学流体科学研究所 COE 棟

本 GCOE では「流動ダイナミクスを基軸とした異分野との融合、多国間研究融合、異文化融合の教育研究活動を通じて人材を育成する」事を目指しており、これらの人材が将来、様々な分野で世界のリーダーシップをとって活躍してくれる事を期待している。こうした際、「単に英語がある程度読める、話せる、書ける」というのでは不十分で、「自分の考えを明瞭・迅速に形成して表現し、相手方やその場全体の考えや状況を正確に理解・把握し、その上で、皆が納得・賛同する方針や計画を適切に提示して全体をリードして行く」事を「英語で行う」必要がある。



こうした観点から、当 GCOE では、2010 年より「GCOE 英語研修会 English Conversation Class」を短期集中的に開催し、若手の研究者・教員・博士課程後期大学院生の需要に応えてきた。今年度もベテランの Mr. Thomas Duane Mandeville に講師をお願いし、6 月～8 月の間に 1 コマ 2 時間で 10 コマの研修会を開催した。1 回目から 3 回目は Basic Conversation、4、5 回目は Presentation about himself/herself and discussions among the students、6 回目から 8 回目は Debate、そして 9 回目と 10 回目は Training of Chairmanship and Presentation を中心テーマとして研修した。



今回の研修会への参加者は、博士課程後期の大学院生 10 名、若手研究者・教員 2 名の合計 12 名であり、出席率も高く、10 回の研修をこなす間に英語会話力に関して格段の向上がみられた。参加者の評価・感想もポジティブなものが多く成功であった。

### 7.2.4 ダブルディグリー共同教育

ダブルディグリー共同教育に積極的に参加し、ダブルディグリー取得の支援を行う。

昨年度に引き続き、平成 24 年度 8 月 4 日から平成 25 年 1 月 11 日まで Juan Felipe Torres Alvarez 氏がフランス中央理工科学校リヨン校 (ECL) においてダブルディグリー取得を目指している。

### 7.2.5 国際高等研究教育院との連携

東北大学で設置した国際高等研究教育院に、本 GCOE 枠を設定し、所属する学生の中で優秀な者を選抜した上で、国際高等研究教育院と同等の支援を行って、その正規学生として、グローバルな視点と学際融合領域の研究ができる複眼的・多角的視野を持ち創造的な人材を育成する。

### 7.2.6 高度イノベーション博士人材育成センターとの連携

センターの高度技術経営塾の聴講を強力に推奨することによって、国際感覚と経営感覚を兼ね備えた高度人材育成を推進し、博士課程後期終了後に、民間企業等でも活躍できる人材を育成する。

### 7.2.7 若手研究者国際会議派遣

若手研究者が自らの研究成果を海外で開催される国際会議において発表し、海外の多くの研究者と意見を交換し学ぶ機会を与え、将来、国際プロジェクトマネージャーとして活躍する人材育成を目的とする。

## 平成 20 年度若手研究者国際会議派遣リスト (11 名派遣)

派遣者名	職名 学年	学会名	学会開催地	開催期間
米澤 誠仁	D3	The 26 <sup>th</sup> Congress of International Council of the Aeronautical Science (ICAS2008)	Anchorage, USA	2008/9/14 - 2008/9/19
永井 大樹	助教	The 26 <sup>th</sup> Congress of International Council of the Aeronautical Science (ICAS2008)	Anchorage, USA	2008/9/14 - 2008/9/19
熊野 孝保	D3	The 26 <sup>th</sup> Congress of International Council of the Aeronautical Science (ICAS2008)	Anchorage, USA	2008/9/14 - 2008/9/19
河 宗秀	D2	2008 SAE Commercial Vehicle Engineering Congress & Exhibition	Illinois, Denmark	2008/10/7 - 2008/10/9
松本 祐子	D3	IUTAM Symposium 150 Years of Vortex Dynamics	Lyngby, Denmark	2008/10/12 - 2008/10/16
古舘 美智子	助教	2008 KSAS-JSASS Joint Symposium	Jeju, Korea	2008/11/19 - 2008/11/21
佐々木 大輔	助教	47 <sup>th</sup> AIAA Aerospace Sciences Meeting	Florida, USA	2009/1/5 - 2009/1/8
高橋 俊	D3	47 <sup>th</sup> AIAA Aerospace Sciences Meeting	Florida, USA	2009/1/5 - 2009/1/8
保江 かな子	D3	47 <sup>th</sup> AIAA Aerospace Sciences Meeting	Florida, USA	2009/1/5 - 2009/1/8
芳賀 臣紀	D3	47 <sup>th</sup> AIAA Aerospace Sciences Meeting	Florida, USA	2009/1/5 - 2009/1/8
堀切 正文	D3	Solid State Chemistry Conference 2009	Puerto Morelos, Mexico	2009/2/28 - 2009/2/28

## 平成 21 年度若手研究者国際会議派遣リスト (18 名派遣)

派遣者名	職名 学年	学会名	学会開催地	開催期間
松下 洋介	助教	The 4 <sup>th</sup> European Combustion Meeting	ウィーン, オーストリア	2009/4/14-2009/4/17
柳 昌昊	D2	Fourth Asian Pacific Conference on Biomechanics	クリスチャーチ ニュージーランド	2009/4/14-2009/4/17
丹羽 栄貴	D3	17 <sup>th</sup> International Society for Solid State Ionics (SSI-17)	トロント, カナダ	2009/6/28-2009/7/3
大見 敏仁	D3	12 <sup>th</sup> International Conference on Fracture	オタワ, カナダ	2009/7/12-2009/7/17
佐藤 一永	助教	17 <sup>th</sup> International Conference on Composite Materials (ICCM-17)	デインバラ イギリス	2009/7/27-2009/7/31
伊賀 由佳	助教	ASME 2009 Fluids Engineering Division Summer Meeting (FEDSM2009)	コロラド, アメリカ	2009/8/2-2009/8/6
落合 直哉	D2	7 <sup>th</sup> International Symposium on Cavitation, CAV2009	ミシガン, アメリカ	2009/8/17-2009/8/22

河 宗秀	D1	The 7 <sup>th</sup> IASME/WSEAS International Conference on FLUID MECHANICS and AERODYNAMICS	モスクワ, ロシア	2009/8/20- 2009/8/22
寺田 弥生	助教	Workshop WPI-INPG-Europe	ケルノーブル, フランス	2009/8/25- 2009/8/28
		6 <sup>th</sup> International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems	ローマ, イタリア	2009/8/30- 2009/9/5
木村 祐人	D2	Workshop WPI-INPG-Europe	ケルノーブル, フランス	2009/8/25- 2009/8/28
		6 <sup>th</sup> International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems	ローマ, イタリア	2009/8/30- 2009/9/5
保江 かな子	D3	4 <sup>th</sup> Symposium on Integrating CFD and Experiments in Aerodynamics	ブリュッセル, ベルギー	2009/9/14- 2009/9/16
辻田 哲平	助教	The 14 <sup>th</sup> International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics (ISEM 2009)	西安, 中国	2009/9/20- 2009/9/24
三木 寛之	講師	The 14 <sup>th</sup> International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics (ISEM 2009)	西安, 中国	2009/9/20- 2009/9/24
沼田 大樹	助教	The 60th Meeting of the Aeroballistic Range Association	ミシガン州 アメリカ	2009/9/20- 2009/9/25
山下 博	PD	48th AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition	オーランド, アメリカ	2010/1/4- 2010/1/7
豊田 篤	D3	48th AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition	オーランド, アメリカ	2010/1/4- 2010/1/7

平成 22 年度若手研究者国際会議派遣リスト (15 名派遣)

派遣者名	職名 学年	学会名	学会開催地	開催期間
河 宗秀	D3	SAE 2010 World Congress	デトロイト アメリカ	2010/4/13- 2010/4/15
頼 晨光	D3	SAE 2010 World Congress	デトロイト アメリカ	2010/4/13- 2010/4/15
阿部 博志	助教	2 <sup>nd</sup> International FAC Conference on Flow Accelerated Corrosion	リヨン-ブロン フランス	2010/5/4- 2010/5/7
藤井 宏之	D2	Liquids out of Equilibrium	シドニー オーストラリア	2010/7/12- 2010/7/16
小宮 敦樹	講師	COSPAR2010	ブレーメン ドイツ	2010/7/19- 2010/7/24

小澤 桂	D1	6 <sup>th</sup> World Congress on Biomechanics	シンガポール	2010/8/1-2010/8/6
伊藤 悟	助教	Applied Superconductivity Conference 2010	ワシントンD. C. アメリカ	2010/8/1-2010/8/6
中村 寿	助教	The 33 <sup>rd</sup> International Symposium on Combustion	北京 中国	2010/8/1-2010/8/6
富田 典子	ポストドク	Microscopy & Microanalysis	ポートランド アメリカ	2010/8/1-2010/8/5
八代 圭司	講師	The 2010 Gordon Conference on Solid State Studies in Ceramics	ニューロンドン アメリカ	2010/8/15-2010/8/20
辻田 哲平	助教	The 12 <sup>th</sup> International Conference on Electrorheological (ER) Fluids and Magnetorheological (MR) Suspensions	フィラデルフィア アメリカ	2010/8/16-2010/8/20
竹野 貴法	助教	5 <sup>th</sup> International Conference on Surfaces, Coatings and Nanostructured Materials (NANOSMAT-5)	ランス フランス	2010/10/19-2010/10/21
三木 寛之	講師	5 <sup>th</sup> International Conference on Surfaces, Coatings and Nanostructured Materials (NANOSMAT-5)	ランス フランス	2010/10/19-2010/10/21
佐藤 一永	助教	The International Conference on Experimental Mechanics (ICEM2010)	Kuala Lumpur マレーシア	2010/11/29-2010/12/1
沼田 大樹	助教	49 <sup>th</sup> AIAA Aerospace Sciences Meetings Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition	オランダ、アメリカ	2011/1/4-2011/1/7

平成 23 年度若手研究者国際会議派遣リスト (15 名派遣)

派遣者名	職名 学年	学会名	学会開催地	開催期間
Juan Felipe TORRES ALVAREZ	D1	7th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids	Algarve, Portugal	2011/6/26-2011/6/30
佐々木 大輔	助教	29th AIAA Applied Aerodynamics Conference	Hawaii, USA	2011/6/27-2011/6/30
荻野 要介	助教	42nd AIAA Thermophysics Conference	Hawaii, USA	2011/6/27-2011/6/30
金 于載	D2	10th International Symposium on Measurement Technology and Intelligent Instruments	Daejeon, Korea	2011/6/29-2011/7/2
八代 圭司	講師	The 18th International Conference on Solid State Ionics	Warsaw, Poland	2011/7/3-2011/7/8
Jang Juyong	D1	第 20 回プラズマ化学国際会議	Philadelphia, USA	2011/7/21-2011/7/29
伊賀 由佳	助教	ASME-JSME-KSME Joint Fluids Engineering Conference 2011 (AJK2011-FED)	Hamamatsu, Shizuoka, Japan	2011/7/24-2011/7/29

藤井 宏之	D3	2011 Complex Fluids Meeting	San Luis Potosi, Mexico	2011/8/15-2011/8/19
木村 祐人	D3	2011 Complex Fluids Meeting	San Luis Potosi, Mexico	2011/8/15-2011/8/19
宮田 一司	助教	The 23rd IIR International Congress of Refrigeration	Prague, Czech Republic	2011/8/21-2011/8/26
小助川 博之	PD	24th European Conference on Biomaterials	Dublin, Ireland	2011/9/4-2011/9/8
岡島 淳之介	助教	The 4th International Conference on Heat Transfer and Fluid Flow in Microscale	Fukuoka, Japan	2011/9/4-2011/9/9
三木 寛之	講師	38th LEEDS-LYON SYMPOSIUM ON TRIBOROLOGY	Lyon, France	2011/9/6-2011/9/9
伊賀 由佳	助教	The 11th Asian International Conference on Fluid Machinery and The 3rd Fluid Power Technology Exhibition (AICFM-11)	Chennai, India	2011/11/21-2011/11/23
信太 宗也	D2	ASME2011 International Mechanical Engineering Congress & Exposition	Denver, Colorado, USA	2011/11/11-2011/11/17

平成 24 年度若手研究者国際会議派遣リスト (16 名派遣)

派遣者名	職名 学年	学会名	学会開催地	開催期間
TORRES ALVAREZ Juan Felipe	D2	10th International Meeting on Thermodiffusion	Brussels, Belgium	2012/6/4-2012/6/8
荻野 要介	助教	43rd AIAA Thermophysics Conference	New Orleans, USA	2012/6/25-2012/6/28
西尾 悠	D3	ICCFD7 International Conference on Computational Fluid Dynamics	Hawaii, America	2012/7/9-2012/7/13
伊藤 真澄	D1	7th International Conference on Computational Fluid Dynamics	Hawaii, America	2012/7/9-2012/7/13
阿部 博志	助教	2012 ASME Pressure Vessels & Piping Conference	Tronto, Canada	2012/7/15-2012/7/19
高瀬 光一	D1	34th International Symposium on Combustion	Warsaw, Poland	2012/7/29-2012/8/3
鶴飼 孝博	D1	20th International Shock Interaction Symposium	Stockholm, Sweden	2012/08/20-2012/8/24
大谷 清伸	助教	20th International Shock Interaction Symposium	Stockholm, Sweden	2012/8/20-2012/8/24
奥村 真彦	D1	2012 International Conference on Clean Energy	Quebec, Canada	2012/9/10-2012/9/12
藤田 昂志	D1	28th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences	Brisbane, Australia	2012/9/23-2012/9/28

野田 純司	D2	18th International Space Planes and Hypersonic Systems and Technologies Conference	Tours, France	2012/9/24-2012/9/28
王 芳	D2	2012 年電気化学会(ECSJ)秋季大会	Hawaii, America	2012/10/7-2012/10/12
清水 康智	D3	ASME2012 International Mechanical Engineering Congress & Exposition	Texas, America	2012/11/8-2012/11/15
齋藤 泰洋	助教	9th International Conference on CFD in the Minerals and Process Industries	Melbourne, Australia	2012/12/10-2012/12/12
高橋 聖幸	D1	51st AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition	Texas, America	2013/1/7-2013/1/10
沼田 大樹	助教	51st AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition	Texas, America	2013/1/7-2013/1/10

### 7.2.8 流体科学分野横断セミナー

若手教員・博士課程学生が集まって、時間の制約等に捕われず自由なムードで分野を横断した議論と情報交換を行い、流体科学/流動ダイナミクスに関する幅広い知識と考え方を養うため、流体科学分野横断セミナーを企画開催した。



#### 【平成 20 年度】

##### 第 42 回横断セミナー

日 時：平成 20 年 11 月 7 日

発表者：高松 洋教授（九州大学・東北大学流体科学研究所客員教授）

題 目：生体の凍結 -その 1 冷凍の医療応用と細胞の凍結-

発表者：Subhash C. Mishra 教授（IIT, Guwahati）

題 目：Lattice Boltzmann Method Applied to the Solution of Heat Transfer Problems Involving Thermal Radiation

発表者：Sangmin Choi 教授（KAIST）

題 目：Conceptual Design of Oxy-coal Power Generation for Carbon Capture and Storage: A Proposed Lecture Series

##### 第 43 回横断セミナー

日 時：平成 20 年 12 月 15 日

発表者：Joël Courbon 教授（INSA-Lyon）

題 目：An insider view of the education methods in French universities

第 44 回横断セミナー

日 時：平成 21 年 1 月 19 日

発表者：Joon Hyun Lee 教授 (Pusan National University)

題 目：Challenge for Innovative and Global Education and Research through Brain  
Korea 21 Program at Pusan National University

第 45 回横断セミナー

日 時：平成 21 年 1 月 23 日

発表者：高松 洋教授 (九州大学・東北大学流体科学研究所客員教授)

題 目：生体の凍結 —その 2 緩慢凍結による細胞の損傷—

第 46 回横断セミナー

日 時：平成 21 年 2 月 25 日

発表者：Patrick Shamberger 氏 (ワシントン大学博士課程後期学生)

題 目：Engineering the Field-induced Martensitic Transformation in Ni-Mn-Sn Magnetocaloric  
Effect Heusler Alloys

発表者：Vladimir V. Khovailo 上席研究員 (ロシア科学アカデミー)

題 目：How giant is "giant" magnetic entropy change in Ni-Mn-Ga alloys?

発表者：伊東 航氏 (東北大学工学部博士課程後期学生)

題 目：Kinetic arrest behaviour in NiMnIn based metamagnetic shape memory alloys

【平成 21 年度】

第 47 回横断セミナー

日 時：平成 21 年 12 月 8 日

発表者：石塚 勝教授 (東北大学流体科学研究所・客員教授)

題 目：電子機器の熱設計に熱流体 (CFD)解析を応用するための、実験データと CFD  
解析との融合化

第 48 回横断セミナー

日 時：平成 22 年 2 月 3 日

発表者：辻田 哲平助教 (流体科学研究所)

題 目：「衝撃力を活用した作業実現のためのヒューマノイドロボット動作生成手法」  
“A Humanoid Robot Motion Generation Method to Perform Tasks Utilizing  
Impact Dynamics”

第 49 回横断セミナー

日 時：平成 22 年 3 月 10 日

発表者：石塚 勝教授(東北大学流体科学研究所・客員教授)

題 目：「電子機器の冷却に関する技術開発と研究の現状」

第 50 回/平成 22 年 3 月 17 日

発表者：中野 わかな助教 (流体科学研究所)

題 目：「重力崩壊型超新星における定在降着衝撃波不安定性の三次元数値解析」  
“Three-Dimensional Numerical Analysis of Standing Accretion Shock  
Instability for Core-Collapse Supernovae”

【平成 22 年度】

第 51 回横断セミナー

日 時：平成 22 年 4 月 6 日

発表者：松浦 一雄 助教 (東北大学国際高等融合領域研究所)

題 目：「乱流を伴ったマルチスケール・マルチステージシナリオに対する異分野融合予測科学の展開」

第 52 回横断セミナー

日 時：平成 22 年 8 月 6 日

発表者： Mr. Zachary Holman (University of Minnesota・博士課程学生)

題 目："Plasma-synthesized germanium and silicon nanocrystals for solar cells"

第 53 回横断セミナー

日 時：平成 22 年 10 月 14 日

発表者： Michel Quintard 教授 (Institut de Mechanique des Fluides de Toulouse・教授)

題 目："Reactive transport in porous media: upscaling problems"

第 54 回横断セミナー

日 時：平成 22 年 11 月 22 日

発表者：川野 聡恭教授 (東北大学流体科学研究所・客員教授)

題 目：「MEMS 技術による新しい人工内耳の開発：プロジェクト HIBIKI」

第 55 回横断セミナー

日 時：平成 23 年 1 月 19 日

発表者：川野 聡恭教授 (東北大学流体科学研究所・客員教授)

題 目：「制限ナノ空間における量子・分子流動ダイナミクスの学理構築  
-電子デバイスの数値設計-

【平成 23 年度】

第 56 回横断セミナー

日 時：平成 23 年 5 月 18 日(水)

発表者：Prof. Igor V. Adamovich (米国オハイオ州立大学教授)

題 目：Nanosecond Pulse Nonequilibrium Discharges for Plasma Assisted Ignition  
and High-speed Flow Control

第 57 回横断セミナー

日 時：平成 23 年 10 月 12 日 (水)

発表者：岡島淳之介 助教 (流体科学研究所)

題 目：「マイクロチャンネル内相変化伝熱を利用した極細クライオプローブの開発と高熱流束冷却への展開」

"Development of ultrafine cryoprobe using phase change heat transfer in a microchannel and application to high heat flux cooling"

第 58 回横断セミナー

日 時：平成 23 年 10 月 28 日 (金)

発表者：清水 浩之 助教 (流体科学研究所)

題 目：「岩石破壊に対する粒状対個別要素法適用の新たなる試み」

"The applicability of distinct element modeling for rock fracture"

第 59 回横断セミナー

日 時：平成 23 年 11 月 22 日 (火)

発表者：岡田 健 助教 (流体科学研究所)

題 目：プラズマ科学を基盤としたナノカーボンの半導体応用研究」

"Plasma based nano carbon research for semiconductor device applications"

第 60 回横断セミナー

日 時：平成 23 年 11 月 29 日（火）

発表者：菊池 崇将 技術補佐員（流体科学研究所）

題 目：「弾道飛行装置を用いた高速非定常現象の実験計測」

"Experimental Measurements of High-Speed Unsteady Phenomena by using Ballistic Ranges"

第 61 回横断セミナー

日 時：平成 23 年 12 月 6 日（火）

発表者：胡 衛国 助教（流体科学研究所）

題 目：「ナノ半導体と次世代太陽電池」

"Nano semiconductors and third generation solar cell"

第 62 回横断セミナー

日 時：平成 23 年 12 月 12 日（火）

発表者：宮田 一司 助教（流体科学研究所）

題 目：「ミニチャネル内の流動沸騰熱伝達と圧力損失に関する研究」

" Study on characteristics of the flow boiling heat transfer and pressure drop in mini-channels "

第 63 回横断セミナー

日 時：平成 23 年 12 月 27 日（火）

発表者：小西 康郁 研究支援者（流体科学研究所）

題 目：「境界層における低速ストリークの発達と乱流遷移に関する実験的研究」

"Experimental investigation on the development of low-speed streaks and boundary layer transition"

【平成 24 年度】

第 64 回横断セミナー

日 時：平成 24 年 7 月 13 日（金）

発表者：大谷 清伸 助教（流体科学研究所）

題 目：「衝撃波現象の基礎および応用に関する実験的研究」

"Experimental study on fundamental shock wave phenomena and its applications"

第 65 回横断セミナー

日 時：平成 24 年 7 月 26 日（木）

発表者：吉野 大輔 助教（流体科学研究所）

題 目：「設計工学に基づく適正ステントの設計手法」

"Design Method of Stent Suitable for Patient's Condition Based on Design Engineering"

第 66 回横断セミナー

日 時：平成 24 年 11 月 5 日（月）

発表者：椋平 祐輔 氏（大学院環境科学研究科・博士後期課程 3 年）

題 目：「能動的熱開発時に発生する誘発有感地震の発生メカニズムの解明」

"Investigation of the Mechanism of Large Induced Seismicity from EGS Reservoirs"

第 67 回横断セミナー

日 時：平成 24 年 11 月 16 日（金）

発表者：三坂 孝志 助教（流体科学研究所）

題 目：「航空機後流渦のラージエディシユミレーション」

“Large-Eddy Simulation of Spatially Developing Aircraft Wake”

第 68 回横断セミナー

日 時：平成 25 年 1 月 25 日（金）

発表者：Prof. Kulachate Pianthong (Ubon Ratchathani University, Thailand)

題 目：“Fundamental and Applied Research on High Speed Liquid Jets”

第 69 回横断セミナー

日 時：平成 25 年 2 月 4 日（月）

発表者：鈴木 杏奈 氏（大学院環境科学研究科・博士後期課程 2 年）

題 目：「持続的な地熱利用へ向けた物質・熱移動評価のための数理モデルの開発」

“Fractional Derivative-Based Mass and Heat Transfer Model for Sustainable Utilization of Geothermal Reservoir”

### 7.2.9 客員教授による実践教育

流体科学研究所の客員教授ポストを本 GCOE 事業推進に充て、若手研究者、学生の実践的研究・教育指導を行う。

#### 【平成 20 年度】

高松 洋（九州大学 大学院工学研究院 教授）

平成 20 年 10 月 1 日 ～ 平成 21 年 3 月 31 日

二見常夫（日本ユーティリティサブウェイ株式会社 代表取締役副社長）

平成 20 年 4 月 1 日 ～ 平成 20 年 9 月 30 日

永田雅人（京都大学大学院工学研究科 教授）

平成 20 年 10 月 1 日 ～ 平成 21 年 3 月 31 日

PROULX, Pierre（アルキャン社客員研究員）

平成 20 年 6 月 15 日 ～ 平成 20 年 7 月 31 日

Minaev Sergey Sergeevich（ロシア科学アカデミー・シベリア支部

理論及び応用力学研究所 主任研究員）

平成 20 年 7 月 20 日 ～ 平成 20 年 10 月 20 日

Xu, Tianfu（ローレンスバークレー国立研究所 Staff Scientist）

平成 20 年 6 月 24 日 ～ 平成 20 年 7 月 23 日

Yigang Ju（プリンストン大学航空宇宙工学科 准教授）

平成 20 年 11 月 4 日 ～ 平成 20 年 12 月 29 日

#### 【平成 21 年度】

鈴木 俊一（東京電力(株)技術開発本部技術開発研究所材料技術センター所長）

平成 21 年 4 月 1 日～平成 21 年 9 月 30 日

溝渕 泰寛 ((独) 宇宙航空研究開発機構研究開発本部数値解析グループ主幹研究員)  
平成 21 年 4 月 1 日～平成 21 年 9 月 30 日

成瀬 一郎 (名古屋大学大学院工学研究科機械理工学専攻 教授)  
平成 21 年 9 月 1 日～平成 22 年 2 月 28 日

石塚 勝 (富山県立大学工学部 教授)  
平成 21 年 10 月 1 日～平成 22 年 3 月 31 日

羅 雲 (上海交通大学機械動力工程学院 教授)  
平成 21 年 7 月 20 日～平成 21 年 8 月 19 日

Vladimir Leonidovich Saveliev (カザフスタン共和国科学アカデミー電離層研究所  
平成 21 年 10 月 1 日～平成 22 年 3 月 31 日 Leading Researcher)

李 和平 (清華大学工学物理学部 准教授)  
平成 21 年 11 月 29 日～平成 21 年 12 月 28 日

#### 【平成 22 年度】

青山 剛史 ((独) 宇宙航空研究開発機構研究開発本部数値解析グループ 研究領域リーダー)  
平成 22 年 4 月 1 日～平成 22 年 9 月 30 日

青木 孝行 (日本原子力発電 (株) 部長)  
平成 22 年 4 月 1 日～平成 22 年 9 月 30 日

平井 秀一郎 (東京工業大学炭素循環エネルギー研究センター 教授)  
平成 22 年 10 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日

川野 聡恭 (大阪大学大学院基礎工学研究科機能創成専攻 教授)  
平成 22 年 10 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日

陳 振茂 (西安交通大学航天航空学院 教授)  
平成 22 年 7 月 8 日～平成 22 年 9 月 7 日

Hui Meng (ニューヨーク州立大学バッファロー校 教授)  
平成 22 年 10 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日

Gabor Vértesy (ハンガリー科学アカデミー 科学顧問)  
平成 22 年 10 月 20 日～平成 22 年 12 月 16 日

#### 【平成 23 年度】

古村 一郎 (財団法人発電設備技術検査協会 溶接・非破壊検査技術センター  
平成 23 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日 非破壊評価グループ長)

藤井 啓介 (独立行政法人宇宙航空研究開発機構 総合技術研究本部  
風洞技術開発センター 主任研究員)  
平成 23 年 4 月 1 日～平成 23 年 9 月 30 日

安岡 康一（東京工業大学大学院理工学研究科電気電子工学専攻 教授）  
平成 23 年 10 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

姫野 武洋（東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻 准教授）  
平成 23 年 10 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日

【平成 24 年度】

青木 孝行（日本保全学会 技術顧問）  
平成 24 年 4 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日

渡部 正夫（北海道大学大学院工学研究院機械宇宙工学専攻 教授）  
平成 24 年 4 月 1 日～平成 24 年 9 月 30 日

口石 茂（独立行政法人宇宙航空研究開発機構 研究開発本部  
流体グループ 主任研究員）  
平成 24 年 10 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日

鈴木 雄二（東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻 教授）  
平成 24 年 10 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日

MINAEV SERGEY (Leading researcher, International center of aerophysical studies  
Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Siberian  
Branch of Russian Academy of Sciences, Russia)

平成 24 年 9 月 7 日～平成 24 年 10 月 5 日  
平成 24 年 12 月 6 日～平成 25 年 2 月 8 日

DOBMAN GERD (フウランホーフア研究機構 非破壊検査研究所 上席科学顧問)  
平成 24 年 11 月 6 日～平成 24 年 12 月 14 日

LI WEIHUA (University of Wollongong(Australia), Professor, (School of Mechanical, Materials &  
Mechatronic Engineering)

平成 24 年 12 月 16 日～平成 25 年 2 月 15 日

## 8. 研究活動

### 8.1 研究の活動状況

研究活動面では、平成20年度から平成24年度にかけて事業推進担当者が発表した査読付き研究論文数は、844編に及び、166件の招待講演を行う等着実な成果をあげている。さらに、事業推進担当者は、紫綬褒章、文部科学大臣表彰・科学技術賞をはじめとする98件の受賞をするなど、研究業績が評価されている。また、事業推進担当者が指導する学生の学会発表件数は、1,077編にものぼり、121件の受賞をするなど着実に人材育成がなされている。

#### ○事業推進担当者

	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	合計
学術論文（査読あり）	178	152	178	145	191	844
専門書	12	8	5	8	4	37
招待講演・基調講演	29	32	38	39	28	166
口頭発表	133	129	163	144	201	770
ポスター	61	73	83	91	120	428

受賞	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	合計
国際的学術賞	0	5	5	1	3	14
国内学会賞	12	10	13	11	13	59
財団賞等	1	0	1	0	1	3
公的褒章含むその他	5	10	4	2	1	22

#### 主な受賞：

圓山 重直教授「紫綬褒章」平成24年5月1日  
 高木 敏行教授「文部科学大臣表彰 科学技術賞 研究部門」平成23年4月20日  
 寒川 誠二教授「文部科学大臣表彰 科学技術賞 研究部門」平成21年4月14日  
 浅井 圭介教授「Thomas Hawksley Gold Medal, Institute of Mechanical Engineers」平成21年10月

#### ○事業推進担当者が指導した博士課程後期学生

	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	合計
学会発表	242	269	216	132	218	1077
うち外国	87	55	71	41	89	343
論文発表	117	126	91	54	101	489
うち査読あり	73	70	74	40	61	318
受賞	27	31	24	24	13	119

#### 主な受賞：

丸山 大悟（指導教員：中橋和博教授）「Finalist of The ICAS McCarthy Award, 26<sup>th</sup> International Congress of the Aeronautical Sciences (ICAS2008)」平成20年  
 バネシ・メディ（指導教員：圓山重直教授）「Top 25 Hottest Articles」平成21年1月3日  
 鵜飼 孝博（指導教員：大林茂教授）「日本航空宇宙学会優秀発表賞受賞」平成24年9月14日

流動ダイナミクスの多岐にわたる流動現象を詳細に、かつ包括的に解明するために、事業推進担当者と研究協力者が「情報流動融合分野」、「反応流動融合分野」、「ナノ流動融合分野」及び「極限流動融合分野」の4流動融合研究分野に分かれて分担し、異分野融合型の流動ダイナミクスに関する基礎学理の構築と体系型を目指した。

## 8.2 流動融合分野

### 8.2.1 情報流動融合分野

グループリーダー：中野 政身

メンバー：事業推進担当者：藤代 一成、山本 悟、中橋 和博、石本 淳、太田 信

研究協力者：白井 敦、江原 真司、竹島 由里子

本情報流動融合分野では、多様な流動ダイナミクスの諸問題において、可視化情報学という観点からの流動情報および流動機能情報の抽出とそれらの情報の蓄積・統合化ならび流動制御へとつなげるとともに、大規模計算機を駆使した次世代の数値流体力学（CFD）や実験流体力学（EFD）を再構築しつつ、異分野融合研究の学術創成と先端国際融合研究の実用化を図ってきている。

＜流動解析ツールの構築＞ 実験および大規模数値シミュレーションによるデータ獲得、融合可視化、知見抽出の一連のサイクルを、知識ベース・データベース管理システムの援用により統合的に管理・支援する流体融合研究アーカイブシステム（図1）の開発を進めてきた。また、次世代のCFD開発を目指して、今後の計算機性能の向上を念頭に置いたブロック型直交格子法に基づく計算手法 Building-Cube Method (BCM) の開発も進めてきている。BCMによる圧縮性非粘性流体解析手法を構築し、翼の構造と空力とが連成して生じるフラッター（翼振動現象）を効率よく解析することを可能としている（図2）。加えて、線形オイラー方程式に基づく計算手法を開発し、ジェットエンジンから生じるファン騒音の空間伝播を推定している。大規模数値解析における膨大な出力データを圧縮する手法についても研究を行い、BCMでの効率的なデータ圧縮手法をさらに進化させて、オリジナルデータの30分の1近くまで圧縮する結果を得ている。実機を想定したタービン多段静動翼列内の非定常湿り蒸気流れの数値解析手法も開発しており、図3には蒸気タービン低圧段におけるタービン三段静動翼列を通る湿り蒸気流れを計算した際に得られた液滴の質量分率の瞬間値分布を示す。さらに、大規模粒子系視覚解析支援環境の構築を目指して、直感的かつ対話的に膜分子の配置が可能な分子配置支援環境の開発を行い、2次元空間上に膜分子を投影した楕円グリフを操作することによって分子の位置や姿勢の制御を実現している（図4）。

＜流動解析・計測制御問題＞ 電磁的に流体の粘性を制御できるスマート流体としてER流体、MR流体、及びMRコンポジットを新規に創製・評価し、ER流体マイクロアクチュエータによって駆動される視覚障害者の情報伝達手段の一つである点字表示システム、免震・制振用ダンパとして回転型MR流体コンポジットブレーキとボールネジからなる直動型MRダンパ（図5）や可変減衰力特性をもつパッシブ式MR流体ダンパなどを開発している。高度かつ複雑な流動解析研究事例として、超高熱流束混相冷却を可能にする冷媒として新たに微小固体窒素粒子からなるマイクロ固体窒素の高速噴霧流を用いた超高熱流束混相冷却システムの冷却効果の融合数値解析（図6）、工学分野の流体が関連する一つの騒音・振動問題であるホールトーン現象のDNS直接音解析による数値的再現（図7）とその発振現象の解明そして下流平板にリング状突起を設置することによる低減効果の数値解析、ヘリカル型核融合原型炉FFHRの概念で取り入れられているFlibe液体ブランケットにおいて熱負荷の大きい第一壁冷却における伝熱促進機構として提案されているペブル充填管内の伝熱特性予測のための数値解析（図8）などを実現している。さらに、脈診における腕部動脈系の一次元数学モデルを構築し、これを用いて種々の血流条件下における血管の圧迫に伴う圧力脈波の変化を解析して科学的検証を行い、平行してPVDFフィルムセンサと小型のカフを用いた脈波計測システムも実現している。

＜適用研究事例＞ Micro-Cavitationを伴う高速液体噴霧微粒化の気-液滴混相流動場に関し、LES-VOF法を用いた一体型非定常3次元混相乱流解析を行い、インジェクターノズル内液体微粒化メカニズムに関する詳細な数値予測（図9）を行い、各種ノズル融合設計手法の確立をしている。血管内医療デバイスであるステント周りの血流数値解析結果を、リアライゼーションワークスペースにて、3D可視化（図10）することによって直感的にステントの最適位置を認識することを目的とし、CFDの手法の違いによる結果の相異について、その有効性を確認する国際会議等において検証し、国際融合研究として脳動脈瘤用ステントの血流最適化設計と3D可視化によるBOIの決定手法に関する研究を展開してきた。加えて、航空機の離発着時に機体後方に発生する後方乱気流の振舞いをより直感的に理解することを目的に、計測融合シミュレーションによって得られたデータを微分位相解析することにより、翼端渦の構造を抽出し、可視化および力覚化を用いて多感覚呈示する方法を提案した。さらに、漂流物が混入した津波の流動と衝撃力に対し近似を用いない高精度の混相流体力学的アプローチを行い、スーパーコンピュータシミュレーションによる混相津波の流動予測（図11）と構造物へのダメージ評価を行っている。

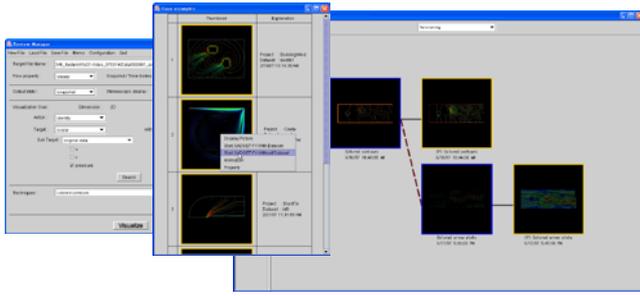


図 1 : 流体融合研究アーカイブシステム

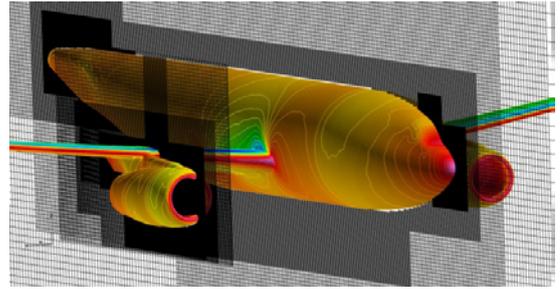


図 2 : Building-Cube Method による航空機周りの圧縮性非粘性流れ計算

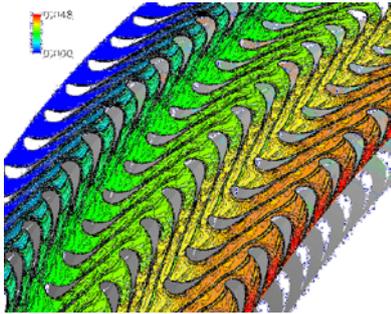


図 3 : タービン三段静動翼列を通る湿り蒸気流れにおける液滴の瞬間質量分率分布

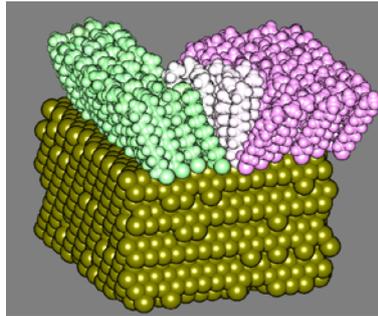


図 4 : 自己組織化単分子膜操作インターフェースによる 3 次元可視化

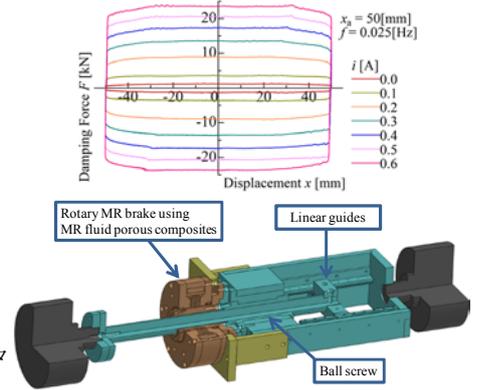


図 5 : 回転型 MR 流体コンポジットブレーキとボールネジからなる免震・制振用直動型 MR ダンパとその減衰力特性

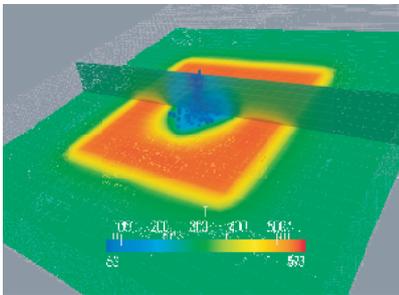


図 6 : 加熱平板に衝突するマイクロラッシュ粒子の超高熱流束冷却効果に関する融合計算結果

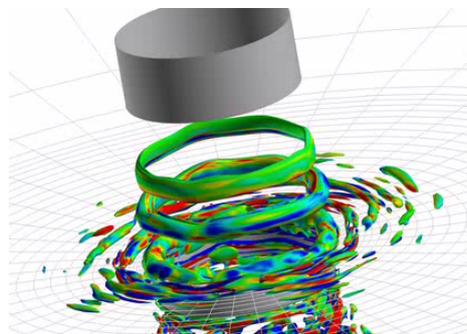


図 7 : ホールトン現象の DNS 直接数値解析による噴流まわりの組織的渦構造の再現

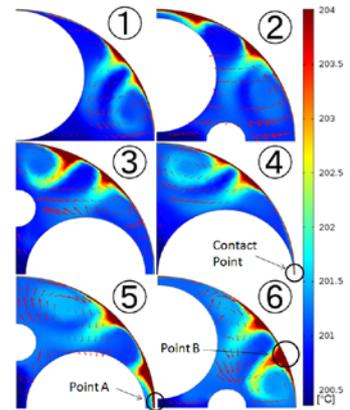


図 8 : ペブル充填管内の温度分布の数値解析結果

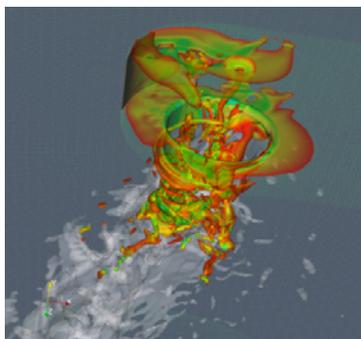


図 9 : 超並列融合計算による Micro-Cavitation を伴う噴霧流の渦構造解析

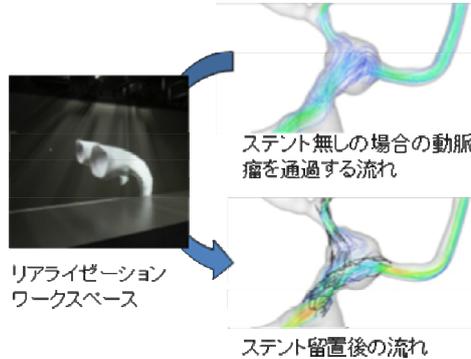


図 10 : 3 次元可視化を援用した脳動脈瘤用ステントの血流最適化設計

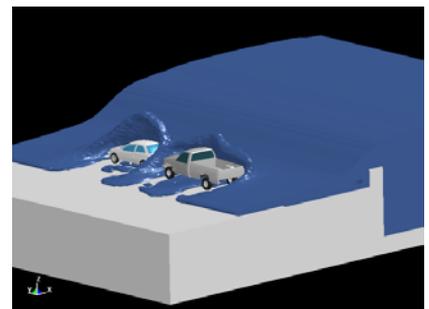


図 11 : 津波による衝撃と漂流挙動解析

## 8.2.2 反応流動融合分野

グループリーダー：丸田 薫

メンバー：

事業推進担当者：三浦隆利、青木秀之、笹尾眞實子、升谷五郎、西山秀哉

研究協力者：佐藤岳彦、北島純男、高奈秀匡

(1) 燃料過濃反応場におけるカーボンブラック凝集体生成機構の解明 分担：三浦、青木

カーボンブラックはタイヤの原料として大量合成されているが、その凝集体の生成機構は未解明である。詳細化学反応機構を考慮した反応動力学計算を行い、一次粒子核の前駆体に関する検討を行っている。

(2) 核融合磁場閉じ込め装置におけるプラズマ流の制御 分担：笹尾、北島

エネルギー源としての核融合炉実現のためには高温(10keV 以上)、高密度 (1020/m<sup>3</sup> 以上) の重水素・3重水素プラズマを充分な閉じ込め時間を有して保持しなければいけない。立体磁気軸構造のトーラス型プラズマ閉じ込め装置である東北大学ヘリアック装置を用いて、この H モード遷移のメカニズム解明とプラズマ流制御の研究を行っている。

(3) 超音速燃焼器内に噴射した気体燃料と空気の乱流混合／燃焼現象の解明 分担：升谷

粒子画像速度計(PIV)、平面レーザ誘起蛍光法(PLIF)、高速シュリーレン画像処理を用いて、超音速境界層や超音速流中に燃料を噴射した場合の流れ場の速度及び燃料濃度について、平均量に加えて乱流変動強度、乱流変動の空間相関、大規模乱流構造の移流速度等の測定を行うと共に、LES を実施し、実験による乱流変動データと良い一致を得ている。

(4) 高温・高圧下における誘電体バリア放電による高活性化学種の生成特性 担当：西山、高奈

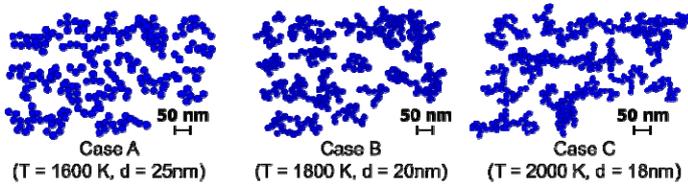
反応性プラズマ流による燃焼促進や環境浄化応用等の先進応用に向けた基礎資料を提供することを目的とし、常温・常圧における省電力型誘電体バリア放電による高活性空気ジェット生成実験を行っている。誘電体材料や電極構造、作動条件によるオゾン生成特性を明らかにした上で数値シミュレーションと実験との統合解析により最適化を行うとともに、局所プラズマ化学反応計算により、高温・高圧下での非平衡空気プラズマにおけるラジカル生成・消滅過程を調べている。

(5) 大気圧プラズマ流による化学種の生成輸送機構 担当：佐藤

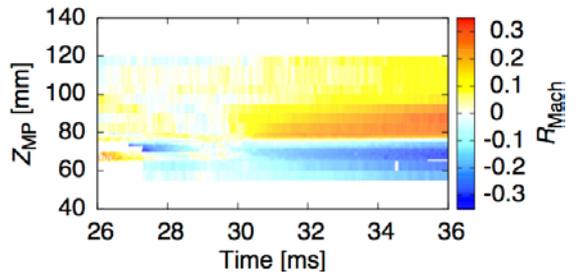
殺菌や医療に応用するプラズマ発生法は、大きく分類すると非直接放電法と直接放電法に分けることができる。非直接放電法は、プラズマ発生源が対象物と独立して設置され、発生したガスをキャリアガスや自然対流を利用して対象物に照射する方法である。一方、直接放電法は、対象物が電気回路の一部を成し、電子やイオンがより多く直接対象物表面に照射でき、効率よく処理することが可能である。様々な放電法における化学種輸送機構を明らかにしている。

(6) 燃料多様化に向けた大規模炭化水素燃料の低温酸化反応機構の解明と応用 担当：丸田

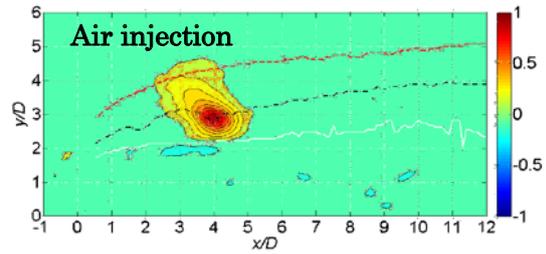
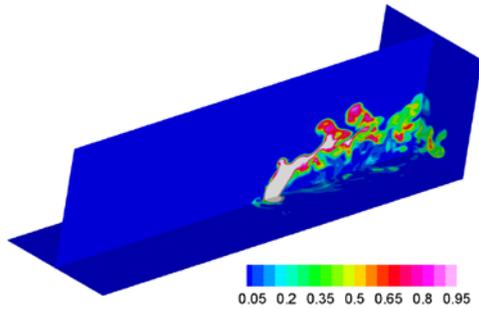
独自の温度分布制御型マイクロフローリアクタを開発し、これにより温度域ごとに反応を分離しその特性を詳細に検討する手法の開発に成功している。同手法により、オクタン価やセタン価等の推定が可能であることを示している。



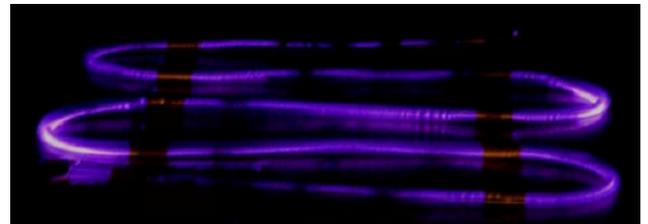
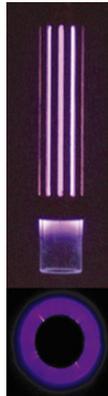
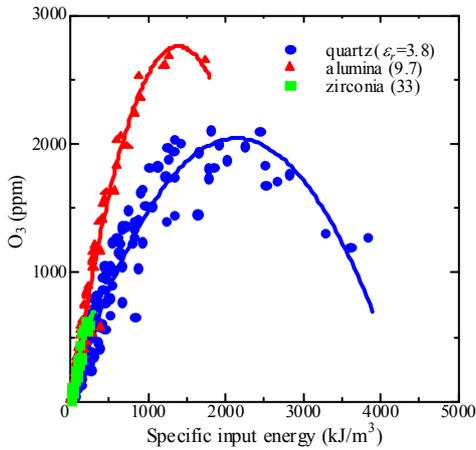
(1) 数値計算によって得られた凝集体のようす



(2) 多点マッハプローブ法によるプラズマ流の系方向分布の時間発展波形

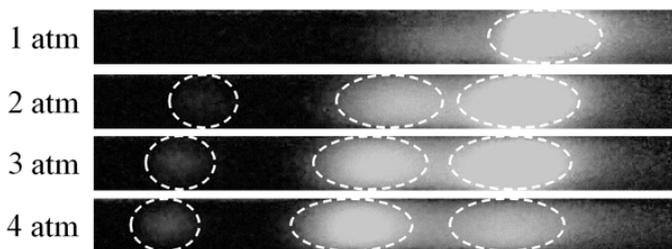


(3) LESによる噴射気体の質量分率瞬時分布（左）と濃度変動の空間相関（右）



(4) 省電力型誘電体バリア放電による高活性空気流の生成と最適化

(5) PVC 細管内に生成されたプラズマ流のようす



(6) 温度分布制御マイクロフローリアクタによる低温酸化反応分離（n-ヘプタン）および実用化された着火燃焼特性測定装置

### 8.2.3 ナノ流動融合分野

グループリーダー：小原 拓

メンバー：事業推進担当者：宮本 明、水崎 純一郎、徳山 道夫、高木 敏行、寒川 誠二、小玉 哲也、雨澤 浩史、徳増 崇

研究協力者：三浦 英生、湯上 浩雄、米村 茂、畠山 望、三木 寛之、佐藤 一永

本分野では、ナノスケールの流動現象を解明すると共に、ナノスケール流動の設計と制御に基づいた革新的な流動デバイス・流動プロセスへの応用を目指した研究を展開した。この研究領域の最大の特徴は、スケールによって支配的なダイナミクスが異なることであり、これらの相互の関係と遷移のメカニズムを理解した上で適切な問題設定とモデリングを行うことが必要となる。研究担当者の専門分野は、気体から液体・固体まで、分子軌道から連続体までを重層的にカバーしている。広範な基礎・応用領域における種々の課題に対して「流動ダイナミクス」の立場から統一的に取り組むため、

- (1) 量子化学・電気化学・統計物理学・固体物理学・界面科学・熱／物質輸送論・分子運動論などバックボーンの共有と深化
- (2) 解析／計測手法・現象モデルなど研究基盤の確立
- (3) 燃料電池 (SOFC、PEFC)・トライボロジー・微細加工プロセス・新材料・医療工学・ナノ流体デバイスなど主要応用分野に対する多角的な取り組み

などを重視して活動を行った。この結果、広範な理学・工学分野における学理を融合した新しい流動ダイナミクスの方法論を構築し、これらを応用した新しい科学技術分野を創出することができた。

#### 代表的な論文

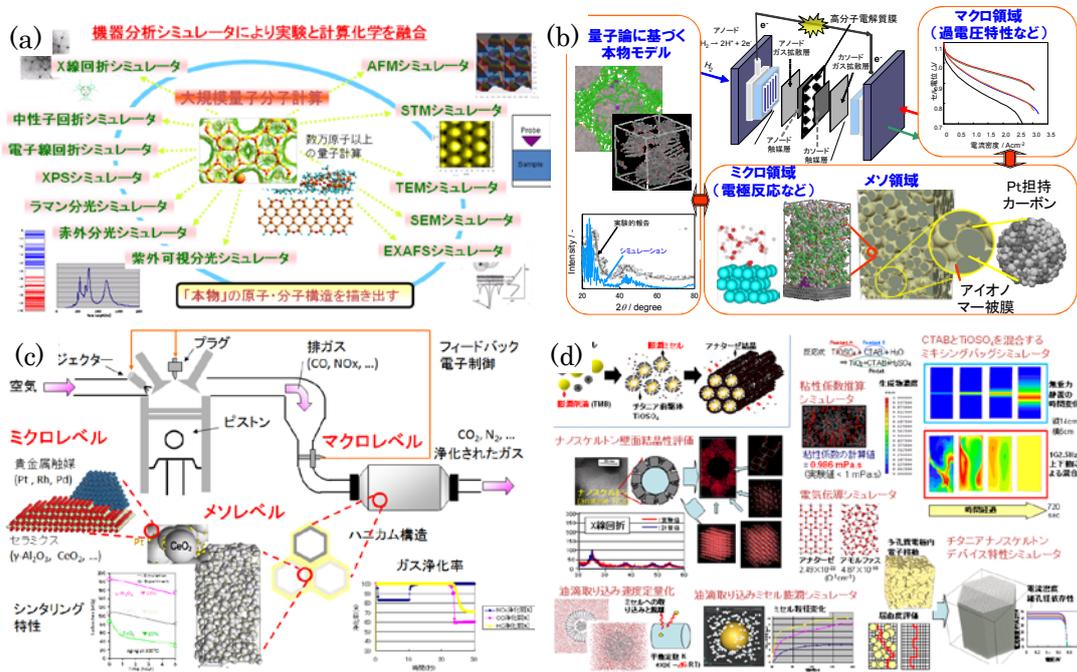
- M. Tokuyama, Single master curve for self-diffusion coefficients in distinctly different glass-forming liquids, *Phys. Rev. E*, 82 (2010), 041501.
- Y. Maegami, F. Iguchi and H. Yugami, Promotion of hydrogen production using spectrally controlled thermal radiation, *Appl. Phys. Lett.*, 97 (2010), 231908
- Farouq Ahmed, Md Khorshed Alam, A. Suzuki, M. Koyama, H. Tsuboi, N. Hatakeyama, A. Endou, H. Takaba, C. A. Del Carpio, M. Kubo and A. Miyamoto, Dynamics of hydrogen spillover on Pt/gamma-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst surface: A quantum chemical molecular dynamics study, *J. Phys. Chem. C*, 113 (2009), 15676–15683.
- F. Wang, K. Yashiro, K. Amezawa, J. Mizusaki, Chemical stability of Ba<sub>0.5</sub>Sr<sub>0.5</sub>Co<sub>0.8</sub>Fe<sub>0.2</sub>O<sub>3-δ</sub> under different oxygen partial pressure, *Proc. 13th Asian Conference on Solid State Ionics*, 2012, 228–234.
- T. Takagi, T. Takeno, H. Miki and Y. Luo, Metal-containing DLC: Toward a smart coating on smart materials, *Materials Science Forum*, 706–709 (2012) 2014–2019.
- T. Tokumasu and D. Ito, The dynamic effects of dissociation probability of H<sub>2</sub>-Pt (111) system by embedded atom method, *J. Appl. Phys.*, 109 (2011), 063509.
- T. Kodama, N. Tomita, Y. Yagishita, S. Horie, K. Funamoto, T. Hayase, M. Sakamoto and S. Mori, Volumetric and angiogenic evaluation of antitumor effects with acoustic liposome and high-frequency ultrasound, *Cancer Res.*, 71 (2011), 6957–6964.
- T. Oshima, S. Yonemura and T. Tokumasu, A numerical study for transport phenomena of nanoscale gas flow in porous media, *AIP Conference Proceedings*, Vol. 1501, 2012, 809–815.
- K. Sato, K. Suzuki, R. Narumi, K. Yashiro, T. Hashida, and J. Mizusaki, Ionic conductivity in uniaxial micro strain/stress fields of yttria-stabilized zirconia, *Jpn. J. Appl. Phys.*, 50 (2011), 055803.
- M. Igarashi, M. F. Budiman, W. Pan, W. Hu, N. Usami and S. Samukawa, Quantum dot solar cells using 2-dimensional array of 6.4-nm-diameter silicon nanodisks fabricated using bio-templates and neutral beam etching, *Appl. Phys. Lett.*, 101 (2012), 063121.
- Y. Matsumori, J. Nemoto, Y. Ichikawa, I. Nonaka and H. Miura, High cycle fatigue properties of modified 9Cr-1Mo steel at elevated temperatures, *Proc. ASME 2012 International Mechanical Engineering Congress & Exposition*, 2012, CD-ROM, 2012-87329, 1-5.
- T. Ohara, Tan C.-Y., D. Torii, G. Kikugawa and N. Kosugi, Heat conduction in chain polymer liquids: Molecular dynamics study on the contributions of inter- and intramolecular energy transfer, *J. Chem. Phys.*, 135 (2011), 034507.

#### 代表的な業績

第40回市村学術賞(功績賞)(2008, 寒川)、応用物理学会論文賞(2008, 寒川)、日本原子力学会賞技術賞(2009, 高木)、日本保全学会奨励賞(2009, 高木)、日本機械学会論文賞(2009, 小原)、日本コンピュータ化学会学会賞(2009, 宮本)、文部科学大臣表彰・科学技術賞(研究部門)(2009, 寒川)、電気化学会学会賞(2010, 水崎)、応用物理学会プラズマエレクトロニクス賞(2010, 寒川)、IMID Merck Award(2010, 宮本・畠山)、American Vacuum Society Plasma Prize(2010, 寒川)、応用物理学会論文賞(2010, 寒川)、STARC 共同研究賞(2010, 寒川)、エレクトロニクス実装学会論文賞(2010, 三浦)、文部科学大臣表彰・科学技術賞(研究部門)(2011, 高木)、日本熱物性学会論文賞(2011, 小原)、日本機械学会熱工学部門賞(業績賞)(2011, 小原)、国際歯科研究学会/米国歯科研究学会 William J. Gies 最優秀論文賞(2011, 小玉)、Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Senior Member 表彰(2012, 寒川)

代表的な研究成果

●マルチスケール実験融合計算化学（宮本・畠山）



- ・ 階層的な化学現象の解析（ホール・電子 → 原子 → 電子 → 連続体）
- ・ 超高速化量子分子動力学法+機器計測シミュレータ → 実験融合計算化学
- ・ 実践的応用（PEFC、排ガス浄化触媒、チタニアナノスケルトン他多数）

●ナノクラスタ金属を含む DLC コーティング（高木・三木）

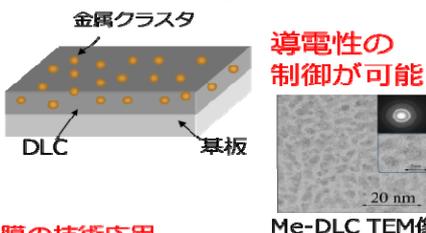
- ・ DLC（非晶質炭素膜）にナノスケール金属クラスタを分散 → 低摩擦係数と導電性を両立

Diamond-like carbon (DLC)

- 高硬度
- 低摩擦
- 絶縁性
- 化学的安定性
- 高生体適合性

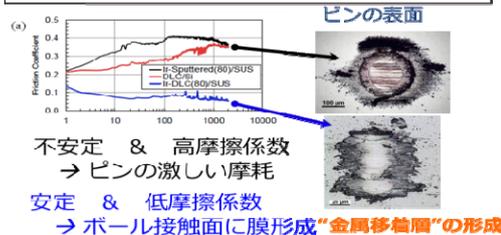


Metal-containing DLC; Me-DLC

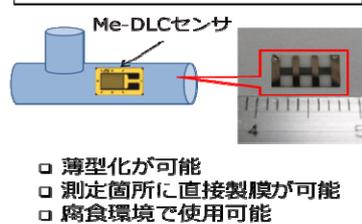


導電性硬質薄膜の技術応用

安定した導電性と摩擦状態のメカニズム解明



Me-DLCを用いたセンサの提案



- 薄型化が可能
- 測定箇所直接製膜が可能
- 腐食環境で使用可能

- ・ 海外研究機関（LTDS、ECL）との連携研究
- ・ 表面導電膜のセンサ化、多機能摺動要素

## 8.2.4 極限流動融合分野

グループリーダー：大林 茂

メンバー： 事業推進担当者：圓山 重直 (拠点リーダー)、福西 祐、浅井 圭介、澤田 恵介、  
伊藤 高敏、橋爪 秀利

研究協力者：小濱 泰昭、大平 勝秀、渡辺 豊、内一 哲哉、小宮 敦樹、伊賀 由佳、  
遊佐 訓孝

本融合分野では、地球環境の改善を目指して輸送とエネルギーに関する革新的研究を行うことを活動の目標として、エアロスペース研究分野に関連する超音速、流体計測・制御等の研究と、エネルギー・環境研究分野に関連する海洋表層緑化、原子力、地熱、メタンハイドレート等の研究を推進してきた。また、ICFD での企画をきっかけに、ジョイントラボラトリー「国際連携研究による実用化設計探索手法の開発」を立ち上げ、毎年ヨーロッパで国際ワークショップを開催してきた。主要論文、主な受賞、代表的研究成果2件を以下に掲載する。

### 1. 主要論文

Shigeru Obayashi, Design rule extraction from multi-objective design exploration (MODE) using rough set theory, Fluid Dynamics Research, Vol.43, No.4, 041404 (2011.8)

S. Maruyama, T. Yabuki, T. Sato, K. Tsubaki, A. Komiya, M. Watanabe, H. Kawamura, K. Tsukamoto, "Evidences of increasing primary production in the ocean by Stommel's perpetual salt fountain", Deep-Sea Research Part I, 58, pp.567-574, (2011.5).

寺島 修, 伊澤 精一郎, 稲澤 歩, 福西 祐: 平板境界層における孤立した乱流領域の流れ方向界面に関する研究, 日本機械学会論文集B編, 第77巻, 第773号, pp.56-65, (2011).

Kanako Yasue and Keisuke Sawada, "CFD-Aided Evaluation of Reynolds Number Scaling Effect Accounting for Static Model Deformation," Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.55, No. 5, pp. 321-331, (2012).

J. Gregory, K. Asai, M. Kamada, T. Liu and J. Sullivan, "A review of pressure sensitive paints in hypersonic and unsteady flows," Journal of Aerospace Engineering, Vol. 222, Part G, pp. 249-290 (2008).

Yasutomo Sakai, Noritaka Yusa, Hidetoshi Hashizume, Nondestructive evaluation of wall thinning inside a pipe using the reflection of microwaves with the aid of signal processing, Nondestructive Testing and Evaluation 27, 171-184, (2012).

K. Ohira, A. Ota, Y. Mukai, T. Hosono, Numerical Study of Flow and Heat-transfer Characteristics of Cryogenic, Slush Fluid in a Horizontal Circular Pipe (SLUSH-3D), Cryogenics, Vol. 52, No. 7-9, 428-440, (2012).

Yuka IGA, Yoshiaki YOSHIDA, "Mechanism of Propagation Direction of Rotating Cavitations in a Cascade", Journal of Propulsion and Power, Vol. 27, No. 3, pp. 675-683, (2011-6).

Ryoichi Urayama, Tetsuya Uchimoto, Toshiyuki Takagi, Shigeru Kanemoto, Quantitative Evaluation of Pipe Wall Thinning by Electromagnetic, Acoustic Resonance, E-Journal of Advanced Maintenance, Vol.2, No.25-33, pp.25-33, (2010).

### 2. 主な受賞

大林：日本機械学会計算力学部門賞 (功績賞) (2012.10.7) | 大林,杉村, 鄭, 木村：日本機械学会 学会賞(2010.4.23) | 大林,杉村,鄭,下山：日本機械学会東北支部 技術研究賞(2009.3.13) | 大林：日本計算工学会 学会賞川井メダル (2009.5.12) | 大林：日本機械学会 船井賞 (2008.3.25)

圓山：紫綬褒章 (2012) | 小宮：文部科学大臣表彰 若手研究者賞 (2012)

福西：流体科学研究賞/財団法人機器研究会 (2009) | Shigeta, Ito, Izawa and Fukunishi : Best Paper Award of "Visualization in Joining & Welding Science through Advanced Measurements and Simulation"(Joining and Welding Research Institute, Osaka University) (2010)

澤田：日本流体力学会 技術賞 共同受賞 (2011.2.19)

浅井：第20期可視化情報学会 学会賞 (論文賞) (2009.7) | 浅井,第20期可視化情報学会 功労賞 (2009.7) | 浅井, The Kenneth, Harris James Prize 2008, The Institute of Mechanical Engineers (2009.5) | 浅井. Thomas Hawksley Gold Medal 2008, The Institute of Mechanical Engineers (2009.10)

大平：低温工学・超電導学会 論文賞 (2011.5.19) | 大平：低温工学・超電導学会 優良発表賞 (2010.5.13) | 大平：日本混相流学会 技術賞 (2008.8.9)

内一：(財) トーキン科学技術振興財団 研究奨励賞(2008.3.10) | 内一：科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞(2010.4.13) | 内一：日本保全学会 第4回「産学協同セッション」銀賞 | 内一：(2010.7.15) | 内一：日本保全学会 論文賞(2011.5.27)  
 他 学生受賞 44件

3. 代表的研究成果

1) 永久塩泉による海洋深層水湧昇と海洋表層緑化に関する研究

中緯度域に分布する“海洋砂漠”と称される栄養塩の少ない海域に、栄養分に富む海洋深層水の汲み上げを大規模に展開して、その海域を局所的に富栄養化することで海洋の森を作る計画(ラピュタ計画)を実験的・解析的に検討している(図1)。2009年および2012年にマリアナ海溝近郊にて300m超のパイプを用いて大規模湧昇実験を実施した(図2、3)。

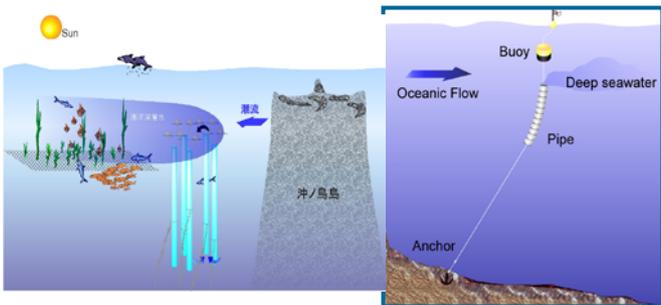


図1 沖の鳥島ラピュタ計画とパイプ配置

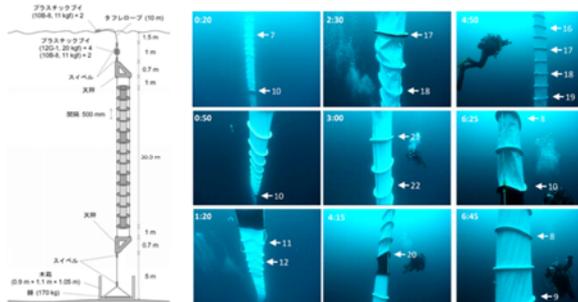


図2 海洋実験におけるパイプの設置展開

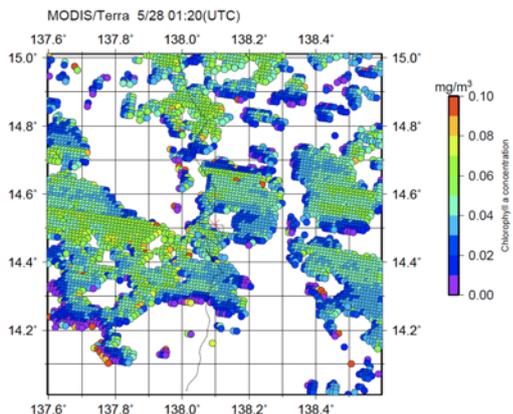


図3 大規模海洋実験におけるクロロフィル分布



図4 静粛超音速複葉機 MISORA(想像図)

2) 超音速複葉翼理論の研究

超音速機開発における重要課題であるソニックブーム騒音の解決に向けて、超音速複葉翼理論の構築に取り組んできた(図4)。これまでに、超音速複葉翼理論を数値シミュレーションにより構築し、弾道飛行装置を用いた自由飛行による近傍場圧力計測法を確立し(図5)、また模型を直接支持することなく磁力で超音速風洞内に保持する磁力支持天秤装置の研究を行っている(図6)。

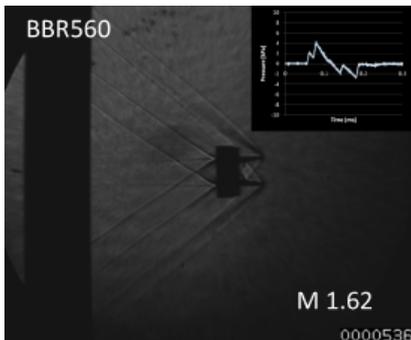


図5 超音速複葉翼飛行試験

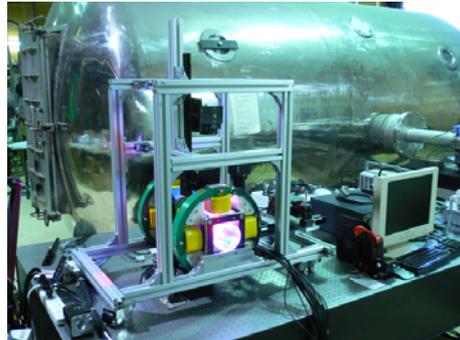


図6 磁力支持天秤準備実験の様子

### 8.3 GCOE 融合フロンティアプロジェクト

流動ダイナミクスの持つ優れた実践力と迅速性を生かして、人類が直面する様々な問題の解決に資するため、社会が要請する問題解決型の「融合フロンティアプロジェクト」を組織する。融合フロンティアプロジェクト研究を通して様々な諸問題を解決して社会に貢献した。

#### 8.3.1 「流動ダイナミクスと医療の融合」プロジェクト

グループリーダー：圓山 重直

メンバー：小玉 哲也、太田 信、畠山 望、白井 敦、小宮 敦樹

#### 総括

本プロジェクトでは、生体・医療分野における流動ダイナミクスに関連する現象解明や、流動ダイナミクスとの融合による新たな治療技術に関する研究を平成 21 年度より進めてきた。音響性リボソームを用いた画像診断・分子導入システムの開発、副腎モデルと血管内カテーテルの挙動、超高速化量子分子動力学法による巨大タンパク分子 p53 の癌抑制機能の解明、傾斜遠心顕微鏡を用いた血管内皮細胞と好中球の機械的相互作用の解析、レーザー治療における生体組織内の能動伝熱制御という各研究テーマそれぞれで生体・医療分野と流動ダイナミクスとの融合研究が進展・達成された。以下に得られた主な研究成果の詳細を示す。

#### 超高速化量子分子動力学法による巨大タンパク分子 p53 の癌抑制機能の解明

これまでは、計算負荷の観点から、極めて限定された局所構造のみでしか検討できなかった、タンパク-受容体間の化学相互作用の量子論的解析について、独自に開発した超高速化量子分子動力学法を用いることによって、巨大分子をそのまま計算できるようになった。癌抑制遺伝子の一つである、分子量 53,000 の巨大タンパク分子 p53 に対して本手法を適用し、DNA との水素結合による相互作用を計算することにより癌抑制機構を初めて理論的に解明した例を、以下に示す。野生種 p53 は、R248 および R280 の水素結合により DNS にドッキングして癌抑制作用が発現するが(図 1a)、発癌性とされる点変異 R249S が生じると水素結合が見られず(図 1b)、従って癌抑制作用が失われることが明らかとなった。さらに、R249S に加えて H168R の点変異も存在する変異種では、再び R248 および R280 の水素結合が生じるようになり、癌抑制作用が復活する(図 1c)。さらに、他の発癌性点変異 R273H についても、低分子化合物 CP-31398 が水素結合を補うことにより、DNA との相互作用が回復して癌が抑制できる機構も、同様の手法で明らかにしてきた。

#### レーザー治療における生体組織内の能動伝熱制御

癌治療等におけるハイパーサーミアを想定し、波長 1.064  $\mu\text{m}$  の近赤外 YAG レーザーに着目して、生体組織深部方向の能動温度制御手法の開発を行い、温度場の評価を行った。生体組織表面を強制対流にて効果的に冷却することで、生体組織内部に最大値をもつ温度分布を形成することができると予測し、二次元軸対称モデルでの数値計算および実験を実施することで評価を行った。数値計算では物性値に皮膚の値を用い、熱伝導解析における境界条件は皮膚表面を熱伝達率  $h = 200\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  の境界条件とし、生体組織深部は温度一定(37°C)とした。昨年までの研究結果から、レーザー出力は数 W~数十 W 程度でなければ生体組織内部において温度分布の形成が難しいことから、レーザー出力を 10W とした。各時刻における二次元温度分布を図 2 に示す。生体組織表面ではなく、内部で最高温度をとっており、組織内部に癌治療に有効な最高温度を有する温度分布を形成できることが分かる。また最高点近傍領域では冷却装置により効率的に冷却されていることが確認できる。これらの結果から、皮下に存在する腫瘍の治療などへ応用できる可能性があると考えられる。

生体組織深部方向の温度分布を図 3 ((a)計算結果、(b)実験結果)に示す。実験では、加熱開始直後は特異な温度分布は形成されないが、加熱後 100 秒ほどで、計算結果に見られる生体組織深部にピークを持つ温度分布が形成されることがわかる。最高点温度に関しては、計算結果と実験結果に大きな違いがあるが、表面冷却を施すことで内部に最高温度点を形成できる可能性を実験的にも確認できた。YAG レーザーを用いたレーザー治療において、レーザーの出力・照射時間を調節することで、生体深部の組織を治療に適した温度に制御できることが期待される。

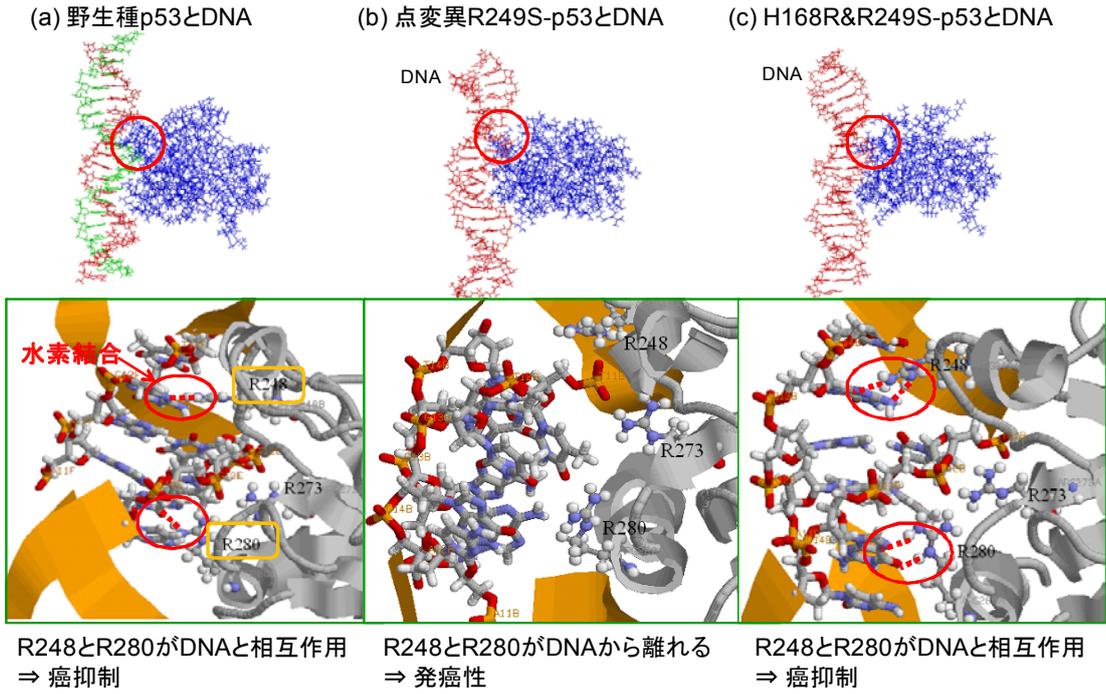


Fig. 1 量子分子動力学法による p53 の野生種および変異種と DNA との相互作用解析

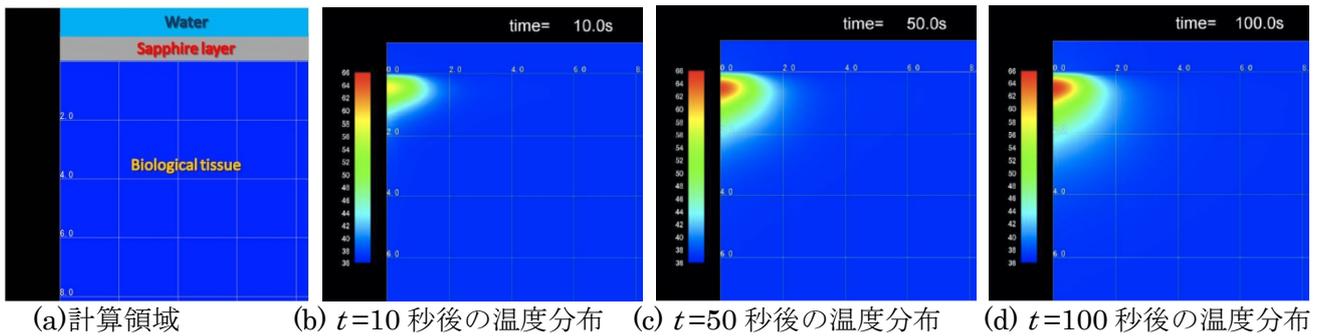


Fig. 2 10W レーザー照射時の表面強制対流冷却 ( $h=200\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ) における生体組織内温度分布

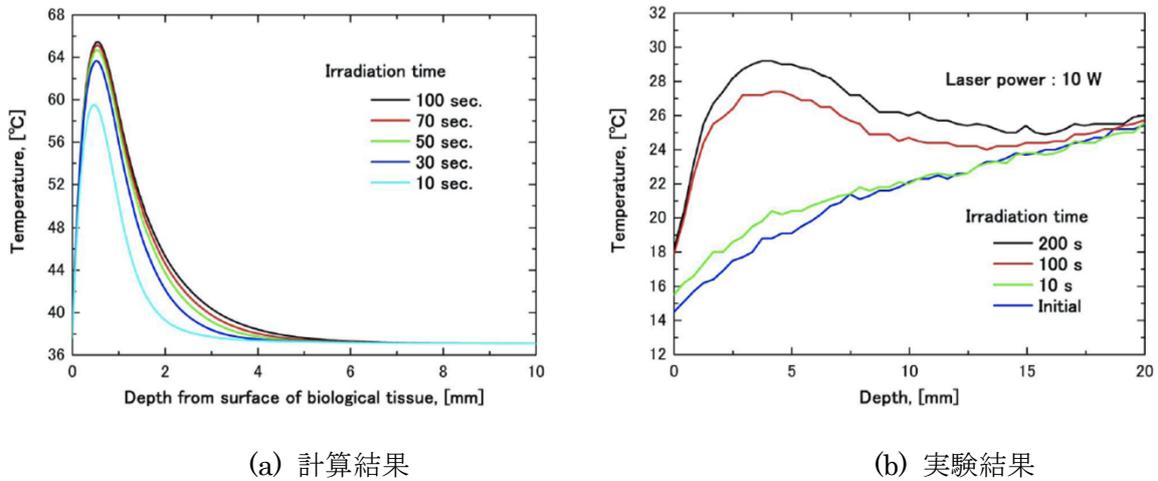


Fig. 3 YAG レーザー軸上における生体組織深部方向の温度分布変化

### 8.3.2 「原子力発電プラントの流動誘起損傷のメカニズム解明と評価」プロジェクト

グループリーダー：高木 敏行

サブリーダー：内一 哲哉，遊佐 訓孝

メンバー：小原 拓，三浦 英生，橋爪 秀利，渡辺 豊，石本 淳，伊賀 由佳，江原 真司

原子力発電設備の管理において、冷却材の流れによって加速される損傷を制御することは重要な課題である。本プロジェクトでは特に配管減肉に着目して、その合理的な管理に必要なメカニズムと評価に関する取り組みを行なった。配管減肉現象は、流動と材料との相互作用により生ずるものであり、そのメカニズムを解明するためには、流動研究と材料劣化研究との融合が必要である。さらに、材料と流体とのミクロな界面現象から配管システムの流動に至るまでの様々なスケールで議論を行なう必要がある。本プロジェクトにおいては、様々な分野の研究者が参加し、以下に示す要素研究とその統合に関する取り組みを行なった。

#### 1. 主な研究成果

##### 1) 配管減肉のメカニズム解明と予測システムの開発

炭素鋼配管の流れ加速型腐食（Flow Accelerated Corrosion: FAC）は、軽水炉の冷却水バウンダリーの信頼性に大きな影響を及ぼす重要な経年劣化事象である。実験による FAC 減肉速度の評価ならびに酸化皮膜解析に基づき、減肉モデルを検討した。酸化皮膜の特性（膜厚ならびに空隙率）が FAC 速度と密接な関係を持つこと、酸化皮膜内の Cr 濃縮による皮膜溶解度の低下が FAC を抑制し、母材／酸化皮膜界面での水素発生によるマグネタイト溶解度の増大が FAC を加速する事が示唆された。一方、マクロな旋回流が実機配管での減肉に大きく影響しているという報告もあり、減肉管理の立場からは大局的な流況の評価も重要となってくる。本研究では複雑配管レイアウトのモデルを構築し、旋回流の発生とその減衰特性を明らかにするとともに、偏流の際に生じる旋回流は旋回成分の強い場所が非常に偏ったものになることを明らかにした。

原子力発電所の配管系と高速熱流動をスーパーコンピュータ上に再現し、液滴衝撃(LDI)エロージョンの発生箇所・原因を事前に予測するシステムを確立した。図1は原子力発電プラントエルボ一部におけるエロージョンを再現したものであり、エロージョン発生部位と減肉量の予測が可能であることを示している。

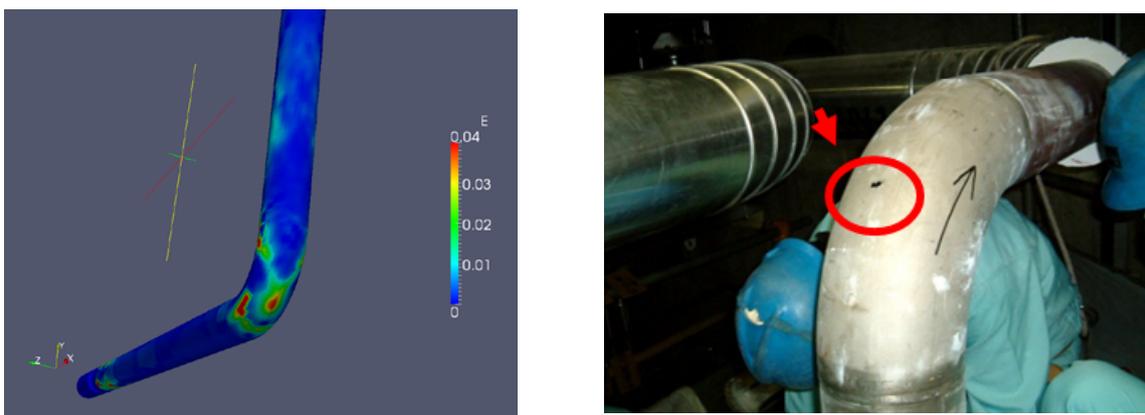


図1 原子力エルボ配管内エロージョンレート分布に関するコンピューテーションと実現象

## 2) 配管減肉の検査の高度化に関する研究

流れ加速型腐食及び液滴衝突エロージョンに起因する配管減肉の管理の高度化のためには、メカニズム解明及び耐減肉特性の高い材料の開発研究に加え、減肉を早期に検出し定量的に評価を行うための非破壊検査技術の開発も重要な課題である。現在の配管減肉管理は超音波厚さ計を利用した肉厚測定に基づいているが、検査箇所が膨大な数にのぼり多大な検査時間と労力を要することが課題としてあげられる。また、超音波厚さ計が適用できない箇所もある。本研究では、マイクロ波を用いた配管内壁面一括探傷技術について可能性を示すとともに、有効な検査方法が確立していない補強板付 T 字配管の補強板下の減肉について、励磁制御渦電流試験法の有効性を示した。

## 2. 国内外連携活動

我が国を含むアジア諸国における原子力保全に関わる若手育成に資することを目的として、「保全科学サマースクール」を平成 22 年度から下記の通り毎年実施した。原子力の健全な平和利用を目指すアジア諸国を中心とした国の大学院生か、若手の研究者または技術者で、将来、原子力の平和利用活動に従事し、それを推進することが期待される者を募集し、保全科学の基本的考え方や重要性などについて教育を行った。さらに、参加学生間の交流を深め、継続的なコミュニケーションを促すことにより、原子力分野の有為な人材の育成を目指している。

第 1 回：平成 22 年 7 月に東北大学において開催

第 2 回：平成 23 年 7 月に大阪大学において開催

第 3 回：平成 24 年 7 月に中国北京の清華大学において開催（図 2）

この他に、「原子力発電所のための保全科学と保全技術に関する国際セミナー」を 2010 年 11 月に開催するなど、原子力発電所のための保全科学の構築に向けた情報発信をおこなっている。

原子力発電所のための保全に関する国際共同研究として、フランス国立応用科学院リヨン校、韓国成均館大学校、ハンガリー科学アカデミー、中国西安交通大学との共同研究を実施した。フランス国立応用科学院リヨン校とは、本学とリヨン大学群とのジョイントラボラトリープログラム ELYT との連携により、応力腐食割れに関する共同研究（渡辺 豊）、高温材料の非破壊評価に関する研究（高木敏行、内一哲哉）を進めた。韓国成均館大学校とは、原子力構造材料の表面劣化に関する評価について、超音波試験と渦電流試験を融合させる観点から共同研究を実施した（高木敏行、内一哲哉）。



図 2 清華大学におけるサマースクールの様子

### 8.3.3 「次世代環境適合型航空機の研究」プロジェクト

グループリーダー：大林 茂

メンバー：山本 悟、升谷 五郎、福西 祐、浅井 圭介、澤田 恵介、丸田 薫、鄭 信圭、竹島 由里子

エネルギー・環境問題と科学技術のあり方は、21世紀の重要なキーワードとなった。本プロジェクトでは、航空宇宙分野における新しい環境技術の開発を目指している。具体的目標として、鉄道並みの利便性を持つ次世代環境適合型航空機と、飛躍的に環境適合性を高めるハイブリッドロケットの研究を進めるものである。3年間の活動では、本グローバル COE プログラムが主催する国際会議「流動ダイナミクスに関する国際会議 (ICFD)」において、東北大学 JAXA 研究協力協定に基づく共同研究の一環として航空と宇宙の2つの OS を企画し、また毎年数件の個別の研究を実施してきた。以下では、2つの OS のまとめと、最新の個別研究の代表例2件を報告する。

#### 1) 環境適合型ハイブリッドロケットの研究

この OS は、JAXA 宇宙科学研究所の嶋田教授と澤田が共同でオーガナイズした。我が国のハイブリッドロケット研究は多くの研究拠点で個別に推進されてきたが、2008年度に JAXA 宇宙科学研究所の研究 WG としてハイブリッドロケットに関する研究 WG が正式に発足し、国内研究者の組織化が進められてきた。本 OS はその活動とタイアップし、我が国のハイブリッドロケット研究のプレゼンスを高めるとともに、国際協力を進める布石となった。

海外からの招待講演者はのべ 15 名となり、参加国は米国、イギリス、ドイツ、フランス、イタリア、ノルウェー、韓国、台湾である。招待講演以外の一般講演も年々拡大し、平成 24 年度には 19 件に上りその中の 8 件は外国人による発表であった。発表内容は多岐に渡りハイブリッドロケットの周辺技術への取り組みが一斉に進められていることが分かった。このオーガナイズドセッションでは毎回最後に wrap up が行われ講演内容にかかる重要点や技術的課題が抽出される。それらは過去 2 回のまとめに追記される形で作成され参加者に配布された。このまとめの作成と配布は各国からの参加者の共通認識を深めるものであり国際協力の一つと言えよう。

#### 2) 環境適合型航空機の研究

この OS は JAXA 研究開発本部の渡辺重哉氏と浅井・大林が共同でオーガナイズした。本 OS の目的は、航空輸送の環境に対するインパクトを測り、必要とされる技術を議論することである。航空輸送量は今後 15 年程度で現状の 2 倍となることが予想されており、環境へのインパクトが、絶対量としても、他の輸送機関に対する相対量としても大きくなることが予想されている。持続可能な社会へ向けて、新しい技術革新が求められている。

海外からの招待講演者はのべ 9 名となり、参加国は米国、ドイツ、韓国である。本 OS に関連して、特に平成 23、24 年度と 2 年続けて米国より、NASA の次世代環境適合型航空機に関する研究プロジェクトの最先端の研究内容が、ICFD 全体の基調講演として発表されており、JAXA からの招待講演者とあわせて、日米欧の環境適合型航空機の専門家がそろって貴重な機会を提供した。

実験と計測の融合を指向する計測融合シミュレーションや、本グローバル COE プログラムでも進められてきた超音速航空機に関する国内外の最新の成果が報告され、航空輸送のインパクト見据え、必要な技術を議論する上で、大きな成果となった。

#### 3) Building Cube Method による航空機周りの騒音伝播解析

担当者：中橋 和博、大林 茂

次世代航空機では騒音規制の強化が予想されることから、当研究グループでは空港騒音を大きく低減する可能性のある航空機形態の一つとして、エンジンナセルを翼上面に取り付けた Over-the-Wing-Nacelle 形態の騒音伝播解析を行っている。直交格子を用いる Building Cube Method において線形化オイラー方程式を解く手法を開発し、Over-the-Wing-Nacelle 形態における地上騒音の遮蔽効果について検討を行った。

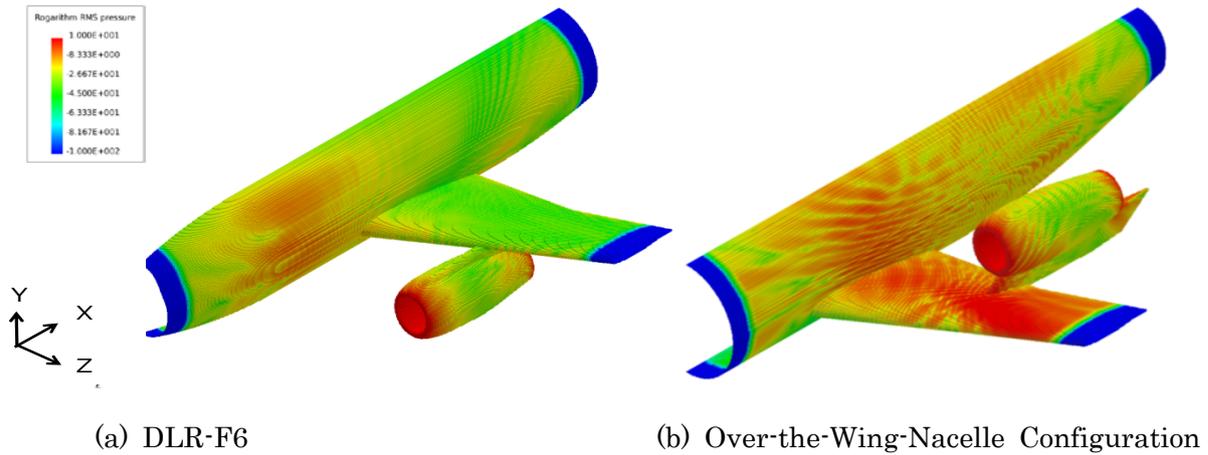


図1 航空機表面における音圧強度(log(Prms))

4) 動的風洞の計測融合シミュレーション

担当者：浅井圭介、大林茂

シリアル型のロボットマニピュレータを用いて風洞内でデルタ翼模型を強制加振させる装置を開発した。この装置を用いてロール振動するデルタ翼の空気力と表面圧力分布の計測を行った。圧力分布の測定には高速応答型の感圧塗料（PSP）を使用し、模型の回転方向の違いによる渦崩壊の時間遅れの影響を可視化することに成功した。そのデータを用いた計測融合シミュレーション技術も開発している。

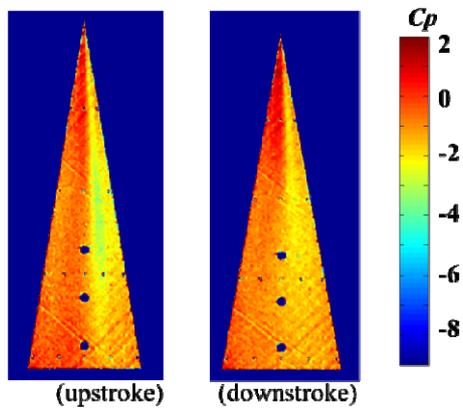
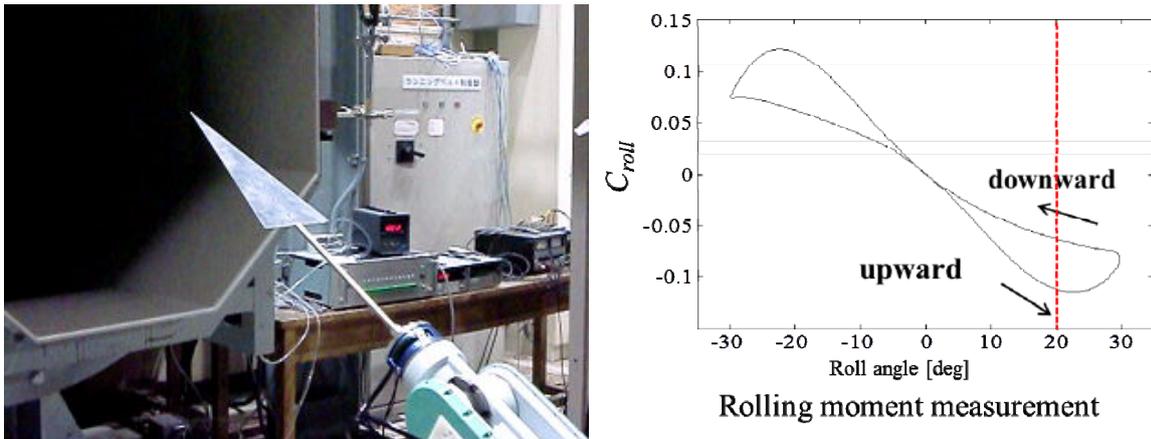


図2 デルタ翼の動的風洞実験で計測された空気力と表面圧力分布  
 (実験条件： $U = 30\text{m/s}$ ,  $\Delta \phi = 30 \text{ deg}$ ,  $k = 0.01$  ( $f = 1 \text{ Hz}$ ))

#### 8.3.4 「ナノ・マイクロプロセス」プロジェクト

グループリーダー：寒川 誠二

メンバー：石本 淳、徳増 崇、佐藤 岳彦、米村 茂、三木 寛之

プラズマプロセス、ビームプロセスおよび原子分子操作プロセスにおいて、マイクロに表面に入射する活性種のエネルギー、種類、反応生成物、導電性などのセンシングを行い、計算を融合して、プラズマ損傷およびエッチング形状予測が可能とする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。このシステムにより、プラズマエッチング中の紫外線照射による薄膜へのダメージの空間分布の予測や、高アスペクト比構造の頂上と底の間の電荷蓄積や 3 次元構造周辺のシースの曲がり起因するエッチング形状異常の予測に成功した。さらに、本システムは、みずほ情報総研により事業化を実現した。

微細固体窒素粒子スプレー利用型アッシングレス半導体スーパー洗浄システムの開発に関して、微細固体窒素粒子噴霧の超高熱流束急冷に基づくレジスト熱収縮効果を利用した新型の半導体レジストはく離・洗浄法を開発した。マイクロソリッド噴霧の衝突による物理力と超高熱流束急冷による熱収縮の相乗効果を利用することによりフォトリジストを一部分はく離することに成功した。さらに、超音波微粒化による氷核生成・固体窒素粒子微粒化効果を付加することにより、フォトリジストの 90%程度をはく離することに成功した。さらに、固体窒素粒子とレジストの衝突変形に関する融合計算を行い、両方のナノスケール塑性変形挙動をシミュレートすることに成功した。

また、安全簡便な大気放電の殺菌効果を利用したオートクレーブ装置の開発を目指している。開発した滅菌装置は、空気放電により 10 min という短時間で滅菌が完了できることが分かった。滅菌容器内の温度は 15 min の放電において 57.7°C であり、低温かつ短時間で滅菌できる装置の開発に成功した。処理後の芽胞菌を観察すると芽胞殻が大きく損傷を受けていることが分かった。また、NO<sub>2</sub> が空気放電における滅菌因子であることを解明した。

また、次世代の燃料電池の小型化、高性能化、低コスト化に対する設計指針を提示することを目的として、燃料電池内部のプロトン、水、酸素の輸送現象の解析を行ってきた。燃料電池内部にはナノスケールの構造が至る所に見られ、この構造内を流れる流体の輸送現象は通常連続体理論では解析できず、その原子、分子としての挙動に着目した解析をおこなわなければならない。このプロジェクトの成果として、様々な MEA 内部の物質輸送現象のナノスケールの流動特性を得ることが出来た。これらの知見は、今後の燃料電池の小型化、低コスト化に対する設計指針を与える一助となるものと期待される。

また、化学気相合成法 (CVD) によって製作された多結晶ダイヤモンド膜は、低摩擦、耐摩耗性、化学的安定性などに優れることから、メンテナンスフリーな固体潤滑剤としての応用が期待されている。セラミックス基板上に作製された半鏡面研磨ダイヤモンド膜ではステンレス鋼材との摺動において希薄気体潤滑作用により摩擦係数がゼロになる(浮上)ことを実験と DSMC モデリングによる数値シミュレーションの手法により明らかにした。その結果、研磨加工後の鋼材上研磨ダイヤモンド膜と金属との間の摺動においてセラミックス基板と同等の固体潤滑性を得ることに成功し、汎用鋼材を用いたゼロ摩擦機構の可能性を示すことができた。一方、この数値シミュレーションにおいて、溝の形や両面間の距離に対する依存性を調べることで圧力発生メカニズムを理論的に解明し、この気体潤滑メカニズムがマイクロ・ナノ気体流れにおいてのみ有効となることを明らかにした。この現象を用いて、新たな気体潤滑システムの構築が期待される。

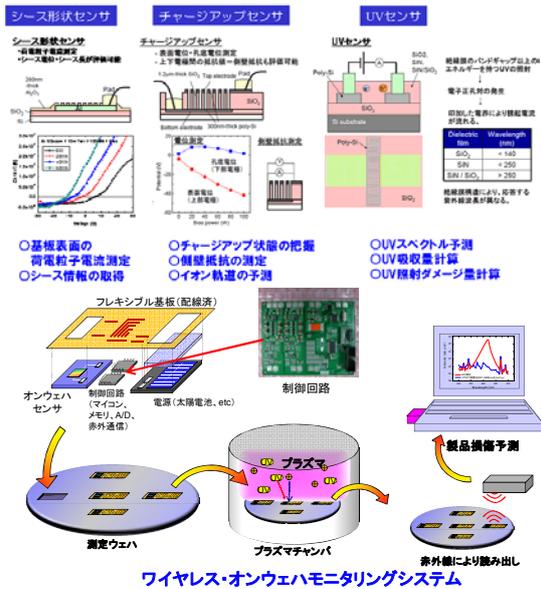


図1 オンウェハモニタリングシステム

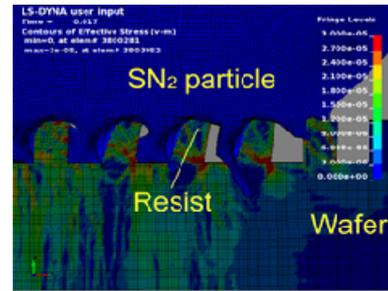
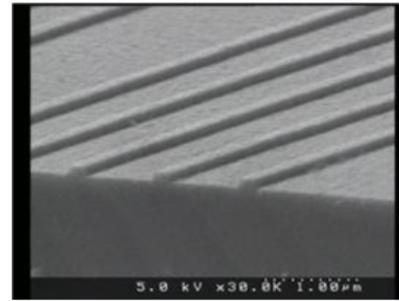


図2 マイクロ固体窒素粒子スプレー利用型アッシングレス半導体スーパー洗浄の例

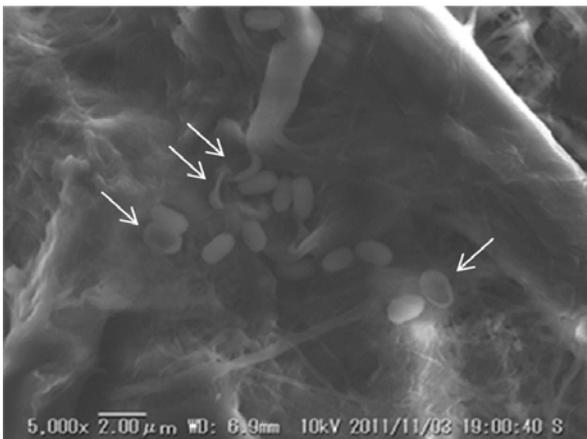


図3 プラズマ滅菌により損傷を受けた芽胞菌

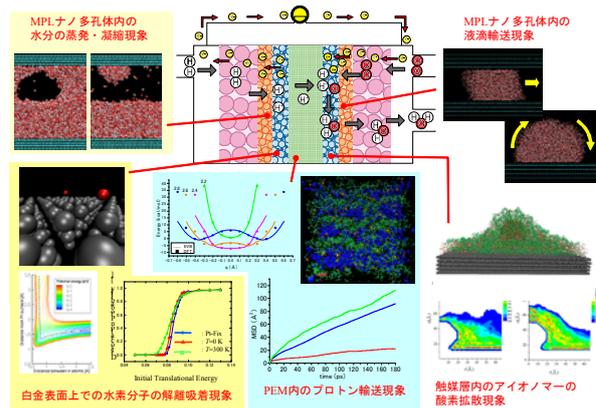


図4 燃料電池内部ナノ構造体内部における物質輸送現象の分子動力学シミュレーション

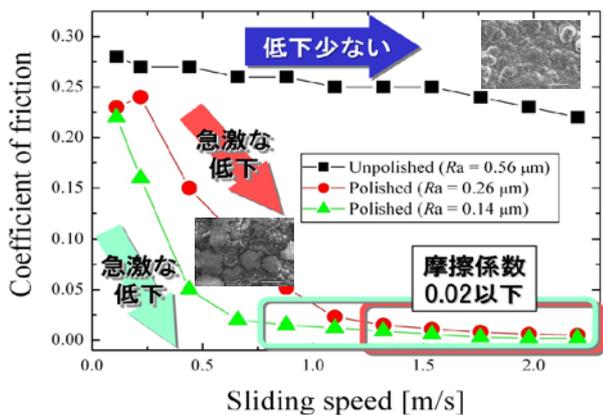


図5 多結晶ダイヤモンド膜における摺動速度と摩擦係数の関係

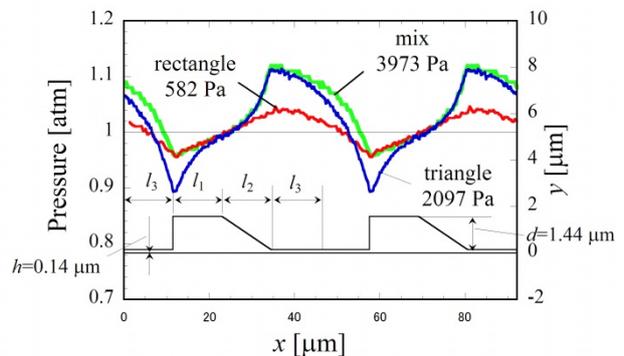


図6 部分研磨ダイヤモンド膜における気体潤滑の数値シミュレーション

### 8.3.5 「エネルギー・環境」プロジェクト

グループリーダー：中野 政身

メンバー： 笹尾 眞實子、水崎 純一郎、西山 秀哉、三浦 隆利、宮本 明、小原 拓、  
雨澤 浩史、伊藤 高敏、大平 勝秀、青木 秀之、佐藤 一永、湯上 浩雄、  
伊賀 由佳、北島 純男

本プロジェクトでは、CO<sub>2</sub>削減などの環境問題への対応の観点から、既存エネルギーの有効活用・再生可能エネルギーに代表される新エネルギーの可能性について総合的な検討を行った。特に、新エネルギーとしての燃料電池やバイオマスエネルギーなどの製造・高効率利用、エネルギー関連機器・設備等のインフラ整備、水質浄化などの環境浄化などに関わる問題を取り上げ、プロジェクトメンバー間での研究面での協力・連携の下で研究を展開し、流動ダイナミクスという観点から「エネルギー・環境」の新技术の開発と最適化への寄与を図った。

＜燃料電池関連研究＞ 固体酸化物形燃料電池(SOFC)及びリチウムイオン電池を対象に完全固体型デバイスの開発ならびに信頼性向上へ向けた評価手法の開発を行った。特に、MEMS 技術を基盤としたマイクロ燃料電池の開発や世界に先駆けた分光法・音響法を併用した電池の信頼性評価手法の確立に成功している(図1)。また、固体高分子形燃料電池(PEFC)の高分子膜や電極を含んだシステム全体の解析が可能となるマルチスケール計算化学手法を開発している(図2)。大規模量子化学計算に基づき、貴金属触媒や担体のメソスケール多孔質構造シミュレーションを行い、実験と同様な実時間劣化挙動を計算することに成功している。シミュレーションや水凝着に伴う気孔率変化などを反映した過電圧特性シミュレーションを融合して、燃料電池内部で起こる様々な現象の性能への寄与の評価も可能とした。

＜バイオマスエネルギー関連研究＞ バイオマスエネルギーの一つであるバイオディーゼル燃料(Bio Diesel Fuel: BDF)のディーゼルエンジンの低温環境下(寒冷地)での利用拡大のために、BDFの流動点を降下させる流動点降下剤の開発を実施し、その効果を評価した(図3)。また、ディーゼルエンジンにおける高効率燃焼を目指して、燃料噴霧特性の向上(噴霧の微細化)を目的に電場印加によってBDFの粘度を低下する方法について検討した。かなり不純物が除去された規格内のBDFにおいても、 $E=2.0$  kV/mm程度の電場を印加することによってその粘度低下を実現できることを明らかにしている(図4)。

＜エネルギー機器・設備関連研究＞ 液体水素中に固体水素粒子が混在する固液二相スラッシュ水素を利用する高効率水素エネルギーシステムの開発を目指し、管断面形状の違いによる流動・伝熱特性をスラッシュ室素実験および数値解析により評価し、極低温配管に使用される収縮・拡大管、コルゲート管の圧力損失低減についても実験的に評価することによって、圧力損失低減量、低減メカニズムを明らかにしている。また、LNGポンプ等に発生する極低温キャビテーションの熱力学的効果の解明と数値モデルの構築を目指して、極低温流体として汎用的な液体窒素を対象とした三枚羽根軸流ポンプを模擬した三枚周期平板翼列に発生するキャビテーションの蒸発に伴う潜熱の移動を考慮した相変化モデルを用いた数値解析を実施して熱力学的効果によるキャビティ体積の抑制とキャビテーション性能の向上を定性的に再現するとともに、常温水から360K程度の高温水で発生することが知られている熱力学的効果の逆転現象を数値的に再現することに成功している(図5)。さらに、ガレージにおける燃料電池車や水素燃料車などの車両からの水素燃料の漏洩時の水素爆発などのリスク回避の観点から漏洩水素ガスの排気の問題を取り上げ、部分的な開口部を有する空間内での漏洩水素を対象に、漏洩水素を天井近くに設置した水素センサにより検知し、その水素センサからの情報に基づいて効果的に水素ガスを排気する換気手法について数値シミュレーションに基づいて検討し、天井を部分的に開放して水素の浮力を利用して自然換気する制御手法と、水素センサからの情報に基づいて漏洩流量を予測して天井に設けたファンの換気流量を制御して適正に水素ガスを排気する強制換気手法を提案し、その有効性を実証している(図6)。

＜環境浄化関連研究＞ 小電力誘電体バリア放電により生成された高活性空気を内包したマイクロバブルに紫外線を照射することにより、気液界面あるいはマイクロバブル内での化学反応を促進させ、マイクロバブルジェットを化学的に高機能化することに成功した。溶液脱色に対するマイクロバブル発生方式や溶液pHの影響、紫外線の波長依存性を明らかにすることにより、高機能マイクロバブルジェットの浄化応用のための基礎資料を提供している(図7)。また、地球温暖化対策のキーテクノロジーとして期待されるCO<sub>2</sub>地下貯留層からの漏洩抑制技術に関する研究を展開し、CO<sub>2</sub>が溶けた水(炭酸水)が貯留層から漏洩して上昇する際の圧力低下に伴い溶けていたCO<sub>2</sub>が放出されてpHが増大し、水に溶けた他の物質が析出して漏洩経路を閉塞するというCO<sub>2</sub>漏洩を修復するための新たな技術開発を行った。

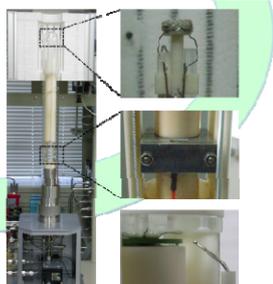
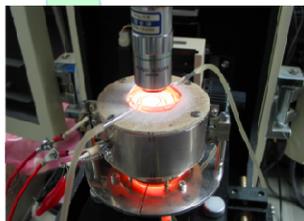
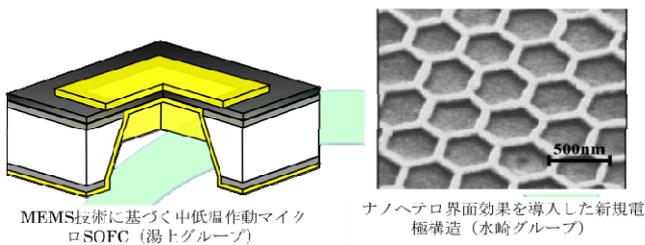


図1：固体電気化学デバイスの開発と信頼性向上に向けたその場観察手法の開発

BDF	添加剤の種類	重合物の添加濃度					
		0%	0.1%	0.2%	0.5%	1.0%	2.0%
鹿油BDF	A	-4C	-7C		-9C	-11C	
	B	-4C	-9C		-13C	-16C	
菜種油BDF	A	-12C	-20C		-22C	-23C	-25C
	B	-12C	-24C		-26C	-29C	
パーム油BDF	A	10C			6C	6C	6C
	B	10C	8C		6C	6C	

図3：各種油脂由来BDFに対する流動点降下剤A, Bの効果

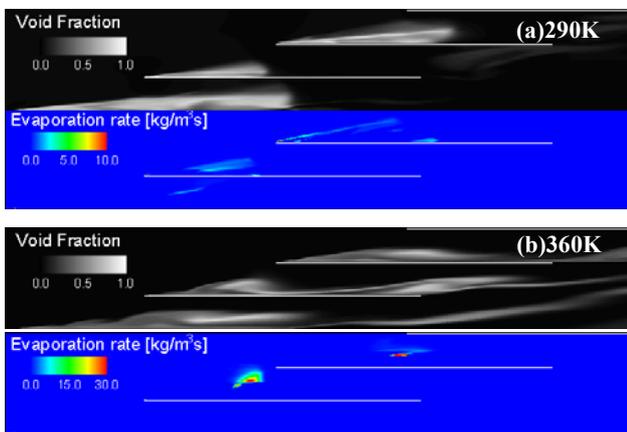


図5：水温によるキャビティ形状と蒸発領域の分布の違い (それぞれ上からボイド率分布, 蒸発率分布)

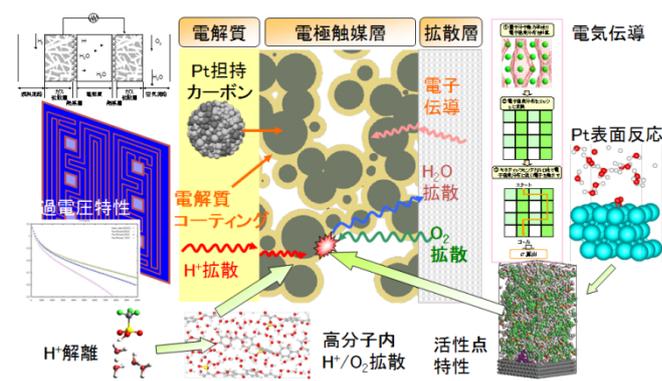


図2：燃料電池マルチスケール計算化学シミュレーション

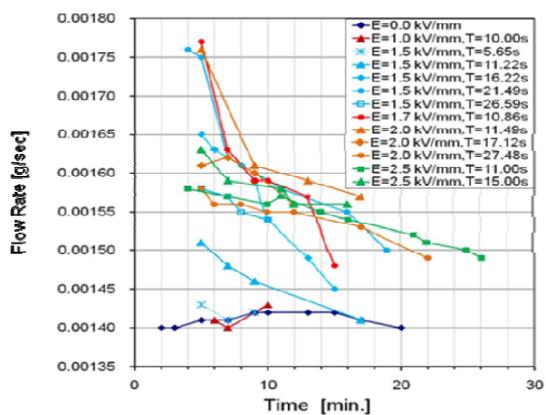


図4：BDFの印加電場強度E及びその時間Tによるキャピラリー粘度計を通過する流量の時間的変化

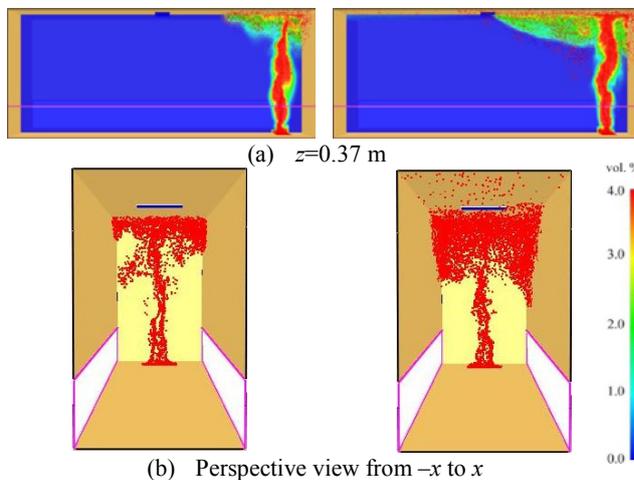


図6：下部に部分的な開口部がある空間内で漏洩水素の漏洩流量予測センシングに基づく水素ガスの強制換気制御の結果 (t=5 (left), 50 s (right), Q<sub>in</sub>=9.44×10<sup>-4</sup> m<sup>3</sup>/s)

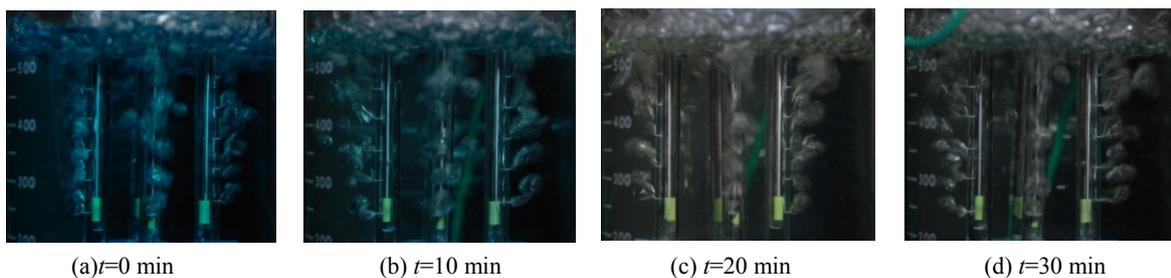


図7：ストリーマ放電を伴ったアルゴンバブルジェットによるメチレンブルー溶液の脱色

## 9. 拠点形成活動

流動ダイナミクスの研究教育世界拠点を確立のために、ICFD を含む国際会議を多数開催すると共に、効率的な運営マネジメント体制を確立した。

### 9.1 主な国際会議（ICFD 以外）

GCOE 主催国際シンポジウム/国際ワークショップを以下の通り開催した。

【平成 20 年度】

- (1) Japanese-German Joint Seminar on Molecular Imaging Technology  
日独合同セミナー「学際領域における分子イメージング技術の新展開」  
日 時 平成20年9月1日～3日  
場 所 東北大学流体科学研究所COE棟  
参加者 47名（うち外国人 12名）
- (2) GCOE, IFS-Tsinghua University Joint Workshop  
日 時 平成 20 年 10 月 27 日～28 日  
場 所 清華大学（中国・北京）  
参加者 58 名（うち外国人 29 名）
- (3) International Symposium of Experiment –Integrated Computational Chemistry on Multiscale Fluidics (ECCMF)  
日 時 平成 21 年 1 月 17 日～18 日  
場 所 仙台国際センター  
参加者 44 名（うち外国人 13 カ国 21 名）
- (4) アジア原子力保全ワークショップ  
The Asian Workshop on Maintenance Technology for Nuclear Power Plant  
日 時 平成 21 年 1 月 20 日～21 日  
場 所 東北大学流体科学研究所 及び COE 棟、女川原子力発電所  
参加者 46 名（うち外国人 3 カ国 10 名）
- (5) International Workshop on Multi-Objective Design Exploration for Aerospace Engineering  
日 時 平成 21 年 3 月 19 日  
場 所 東北大学流体科学研究所
- (6) その他
  - 1) 国際航空宇宙展 2008  
日 時 平成 20 年 10 月 1 日～5 日  
場 所 パシフィコ横浜
  - 2) Super Computing 2008  
日 時 平成 20 年 11 月 15 日～21 日  
場 所 Austin Convention Center
  - 3) 大学教育改革プログラム合同フォーラム  
日 時 平成 21 年 1 月 13 日  
場 所 パシフィコ横浜

【平成 21 年度】

- (1) Machine Learning for Aerospace International Workshop  
日 時 平成 21 年 7 月 3 日～4 日  
場 所 ホリデイインマルセイユ（フランス・マルセイユ）  
参加者 23 名（うち外国人 19 名）
- (2) The 6<sup>th</sup> International Intracranial Stent Meeting 2009 (ICS09)  
日 時 平成 21 年 8 月 5 日～7 日  
場 所 仙台市戦災復興記念館

参加者 247名（うち外国人 72名）

- (3) 2<sup>nd</sup> German-Japanese Joint Seminar New Prospects of Molecular Imaging Technology for Interdisciplinary Research  
日独合同セミナー「学際領域における分子イメージング技術の新展開」  
日 時 平成21年8月31日～9月2日  
場 所 レーゲンスブルグ大学（ドイツ）  
参加者 52名（うち外国人 30名）
- (4) GCOE, IFS-Tsinghua University Joint Workshop-2009  
日 時 平成21年11月5日（ICFD2009の1セッションとして開催）  
場 所 ホテルメトロポリタン仙台
- (5) Second International Symposium of Experiment Intergrated Computational Chemistry on Multiscale Fluids (ECCMF)  
日 時 平成22年2月23日～24日  
場 所 仙台エクセルホテル東急  
参加者 44名（うち外国人 15名）
- (6) 2010 Annual ELyT Workshop  
日 時 平成22年3月14日～16日  
場 所 Annecy（フランス）  
参加者 96名（うち外国人 67名）
- (7) その他
  - 1) Super Computing 2009  
日 時 平成21年11月14日～20日  
場 所 Oregon Convention Center（アメリカ）

【平成22年度】

- (1) International Seminar on Maintenance Science and Technology for Nuclear Power Plants  
日 時 平成22年11月2日～4日  
場 所 仙台国際センター  
参加者 110名（うち外国人 20名）
- (2) 2010 Swiss-Japanese Scientific Seminar: Intracranial Stents – Medical Engineering and Vessel Biology  
日 時 平成22年11月14日～16日  
場 所 University of Zurich（スイス）  
参加者 50名（うち外国人 40名）
- (3) GCOE, IFS-Tsinghua University Joint Workshop-2011  
日 時 平成23年2月21日～22日  
場 所 清華大学（中国）  
参加者 65名（うち外国人 55名）
- (4) ELyT Workshop  
日 時 平成23年2月22日～24日  
場 所 東北大学  
参加者 141名（うち外国人 50名）
- (5) Multi-Disciplinary /Multi-Objective Optimisation Workshop  
日 時 平成23年2月23日  
場 所 ドイツ  
参加者 57名（うち外国人 53名）

(6) The 4<sup>th</sup> Discussion Meeting on Glass Transition

日 時 平成 23 年 2 月 28 日～3 月 2 日

場 所 東北大学

参加者 38 名（うち外国人 12 名）

(7) その他

1) Super Computing 2010

日 時 平成 21 年 11 月 13 日～19 日

場 所 Ernest N. Morial Convention Center（アメリカ）

【平成 23 年度】

(1) Japanese-German Seminar on Molecular Imaging Technology for Interdisciplinary Research (Special Workshop for GCOE Students)

日 時 平成 24 年 2 月 21 日～2 月 24 日

場 所 東北大学 青葉記念会館

参加者 44 名（うち外国人 5 名）

(2) Japan-China Joint Workshop on Bio, Material and Flow Dynamics

日 時 平成 24 年 2 月 22 日～2 月 23 日

場 所 東北大学流体科学研究所

参加者 48 名（うち外国人 21 名）

(3) International Workshop on Simulation, Experiments and Optimisation for the Design of a Future Aviation

日 時 平成 24 年 2 月 22 日

場 所 ONERA-Châtillon-Salle Contensou（フランス）

参加者 50 名（うち外国人 44 名）

(4) 5<sup>th</sup> International Discussion Meeting on Glass

日 時 平成 24 年 2 月 27 日～3 月 1 日

場 所 東北大学流体科学研究所

参加者 34 名（うち外国人 17 名）

(5) 4<sup>th</sup> ELyT Workshop

日 時 平成 24 年 3 月 11 日～3 月 14 日

場 所 BELAMBRA Club、Presqu'île de Giens（フランス）

参加者 78 名（うち外国人 47 名）

(6) その他

1) PSP Course 2011

日 時 平成 23 年 9 月 5 日～9 日

場 所 Göttingen（ドイツ）

2) Super Computing 2011 (SC11)

日 時 平成 23 年 11 月 12 日～18 日

場 所 Washington State Convention Center（アメリカ）

3) Workshop on Micro-Nano Flow Engineering

日 時 平成 23 年 12 月 13 日

場 所 名古屋大学

名古屋大学・東北大学グローバル COE ジョイント企画として名古屋大学グローバル COE プログラム「マイクロ・ナノメカトロニクス教育研究拠点」と本 GCOE が主催となり、ワークショップを開催した。

【平成 24 年度】

- (1) International Workshop on Nano-Micro Thermal Radiation  
日 時 平成 24 年 5 月 23 日～5 月 25 日  
場 所 ホテル大観荘（宮城県宮城郡松島町）  
参加者 60 名（うち外国人 32 名）  
基調講演者  
Prof. M. Pinar Menguc (Ozyegin University, Turkey & University of Kentucky, USA)  
Prof. Masayoshi Esashi (Tohoku University, Japan)
- (2) 3<sup>rd</sup> Japanese-German Joint Seminar Molecular Imaging Technology for Interdisciplinary Research  
日 時 平成 24 年 9 月 3 日～9 月 5 日  
場 所 宇宙航空研究開発機構 調布航空宇宙センター  
参加者 69 名（うち外国人 9 名）  
主な招待講演者  
Prof. Michael Schaeferling (University of Regensburg, Germany)  
Prof. Uwe Beifuss (University of Hohenheim, Germany)
- (3) The 4th International Symposium on Slow Dynamics in Complex Systems  
日 時 平成 24 年 12 月 2 日～12 月 7 日  
場 所 東北大学  
参加者 162 名（うち外国人 80 名）  
主な招待講演者  
C. Austen Angell (Arizona State University, USA)  
Philip A. Pincus (UCSB, USA)  
H. Eugene Stanley (Boston University, USA)
- (4) International Workshop on Biomedical and Nano-micro Engineering related to Flow Dynamics  
日 時 平成 25 年 1 月 11 日～1 月 12 日  
場 所 上海交通大学（中国）  
参加者 36 名（うち外国人 23 名）
- (5) ELyT Workshop  
日 時 平成 25 年 2 月 17 日～2 月 20 日  
場 所 ラフォーレ蔵王（宮城県刈田郡蔵王町）  
参加者 103 名（うち外国人 62 名）
- (6) International Workshop on Uncertainty Quantification and Design Optimization  
日 時 平成 25 年 2 月 25 日  
場 所 トリエステ（イタリア）  
参加者 50 名
- (7) その他
  - 1) Super Computing 2012 (SC12)  
日 時 平成 24 年 11 月 10 日～16 日  
場 所 ソルトレークシティ（アメリカ）

## 9.2 主な会議

### 9.2.1 運営委員会

設置目的：人事、予算、その他運営に関する重要事項を審議決定するため、全体会議終了後、隔月開催を原則とし定期的に行う。

平成20年度 5回開催  
平成21年度 6回開催  
平成22年度 6回開催  
平成23年度 6回開催  
平成24年度

開催日	審議事項
平成24年 5月11日	平成24年度GCOE実行予算（案）及び平成23年度GCOE収支決算報告に関する審議外
平成24年 7月12日	平成24年度（秋季）リサーチ・アシスタントの採択及び平成24年度若手研究者国際会議派遣に関する審議外
平成24年 9月 4日	平成24年度予算執行状況及び平成25年度以降のICFDとAFIシンポジウムに関する審議外
平成24年10月31日	平成24年度予算執行状況及び第5回国際評価委員会の開催に関する審議外
平成25年 1月15日	平成24年度予算執行状況及び最終報告書作成に関する審議外
平成25年 3月12日	21世紀COEおよびグローバルCOEの10年間の総括報告を「グローバルCOE総括講演会」として行う

### 9.2.2 グローバル・オペレーション・オフィス（GOO）会議

設置目的：GCOE運営に関わる実質的な審議機関とし、意思決定する。必要の都度、随時開催する。

平成20年度 6回開催  
平成21年度 6回開催  
平成22年度 6回開催  
平成23年度 6回開催  
平成24年度

開催日	議題事項
平成24年 5月 9日	平成23年度GCOE実績報告、平成23年度GCOE収支決算報告及び平成24年度GCOE実行予算（案）に関する審議外
平成24年 7月 9日	第9回流動ダイナミクスに関する国際会議及び平成24年度（秋季）リサーチ・アシスタントの募集に関する審議外
平成24年 9月 3日	国際インターンシップ・グローバル回遊教育研究プログラム採択及び平成24年度予算執行に関する審議外
平成24年10月29日	平成24年度予算執行状況の説明及び第9回流動ダイナミクスに関する国際会議の報告外
平成25年 1月 9日	平成24年度予算執行状況の報告及びGCOE総括講演会の開催に関する審議外
平成25年 3月11日	5年間の総括および平成24年度決算予定に関する報告外

### 9.2.3 教育委員会

設置目的：各種プログラム採択（注1）等に関する審議決定する。必要の都度、随時開催する。

○教育委員会

平成20年度 6回開催  
 平成21年度 4回開催  
 平成22年度 3回開催  
 平成23年度 2回開催  
 平成24年度

開催日	審議事項
平成24年 8月21日	平成24年度秋季「研究支援RA」及び「基本支援RA」の採択に関する審議外
平成25年 1月22日	GCOE国際出る杭特別研究生の平成24年度成果報告と評価

○教育委員会（メール会議）

平成20年度 18回開催  
 平成21年度 30回開催  
 平成22年度 28回開催  
 平成23年度 27回開催  
 平成24年度

開催日	審議事項
平成24年 4月 5日	インターンシップ派遣1名採択
平成24年 4月19日	インターンシップ派遣1名採択
平成24年 4月27日	若手研究者国際会議派遣12名採択
平成24年 5月22日	インターンシップ受入2名採択
平成24年 5月24日	インターンシップ派遣1名採択
平成24年 5月31日	若タケノコ国際インターンシップ派遣1名採択
平成24年 6月19日	平成24年度GCOE秋季RA募集要項について
平成24年 7月11日	インターンシップ受入1名採択
平成24年 7月18日	若タケノコ国際インターンシップ派遣1名採択
平成24年 7月20日	インターンシップ受入1名採択
平成24年 7月30日	インターンシップ派遣1名採択
平成24年 8月10日	GCOEグローバル回遊教育プログラム派遣1名
平成24年 8月30日	インターンシップ派遣1名採択
平成24年 9月14日	インターンシップ派遣1名採択
平成24年 9月28日	若手研究者国際会議派遣4名採択
平成24年10月 9日	インターンシップ派遣1名採択及び若手研究者国際会議派遣1名採択
平成24年10月10日	インターンシップ派遣1名採択
平成24年11月12日	インターンシップ受入1名採択
平成24年11月14日	インターンシップ派遣1名採択
平成24年12月 5日	インターンシップ派遣1名採択

(注1) 基本支援 RA、研究支援 RA、国際出る杭伸ばす特別研究生、国際インターンシップ（派遣・受入）、若手研究者国際会議派遣、国際高等教育院連携 GCOE 特別研究生、国際若タケノコ発掘プログラム

9.2.4 研究委員会

設置目的: グローバル COE 博士研究員等に関する審議決定する。必要の都度、随時開催する。

開催日	審議事項
平成25年 1月22日	COE 博士研究員の平成 24 年度成果報告と評価
平成25年 2月13日	国際高等研究教育機構先端融合シナジー研究所特別研究員推薦の可否

### 9.2.5 GCOE としての国際交流活動および国際交流委員会の活動

国際交流委員会 設置目的：GCOE の拠点形成計画の 1 つである世界拠点確立のため、流体科学研究所国際交流推進室と連携して、マルチステージ国際ネットワークを活かした①流動ダイナミクスと異分野学術領域との融合、②多国間研究融合による新しい流動融合分野の創成、③国際連携フロンティアプロジェクト研究の推進を柱とした、国際ジョイントラボ共同研究、国際交流関係の業務を支援する。

○国際交流委員会及び国際交流推進室

平成 20 年度 2 回開催  
 平成 21 年度 1 回開催  
 平成 22 年度 1 回開催  
 平成 23 年度 1 回開催  
 平成 24 年度

開催日	審議事項
平成24年 4月 10日	国際交流推進室の役割分担、2012年度活動案等
平成24年 6月 4日	JSPS、JST国際交流事業への応募、ICFD2012におけるリエゾンオフィスセッションについて

○GCOE としての国際交流活動及び国際交流委員会及び国際交流推進室

(メール・現地会議・活動報告)

平成 20 年度 12 回開催  
 平成 21 年度 28 回開催  
 平成 22 年度 22 回開催  
 平成 23 年度 23 回開催  
 平成 24 年度

開催日	審議事項
平成24年 3月22日	スウェーデン王立工科大学とのリエゾンオフィス設置に関する覚書締結につき、メール審議。
平成24年 4月 1日～	流体科学研究所 博士前期課程学生海外発表促進プログラム募集 (平成23年度より継続)。
平成24年 4月 3日	韓国漢陽大学校工学部との部局間学術交流協定締結。
平成24年4月11日～25日	流動ダイナミクス国際融合ジョイントラボラトリー募集。
平成24年 5月 1日	中国重慶理工大学との部局間学術交流協定締結について、英国 Cranfield 工科大学との部局間交流協定終結について、国際交流推進室ミーティング報告について、メール審議。
平成24年6月27日	ロシア科学アカデミーシベリア支部との大学間学術交流協定更新、ニュージーランドオークランド大学との大学間学術交流協定更新について、メール審議。
平成24年 7月 9日	中国重慶理工大学重慶自動車学部との部局間交流協定締結。
平成24年 7月31日	中国代表事務所スタッフとの意見交換会に出席。
平成24年 8月15日	Fredric Lundell 准教授、Torkel Werge 国際交流担当と若手研究者ワークショップおよびリエゾンオフィス開所式に関する打合せをスカイプにて行った。
平成24年8月31日	ICFD2012におけるリエゾンオフィスミーティング、セッションについて、オーストラリアシドニー大学との大学間学術交流協定更新について、ドイツフ라운ホーファー研究機構非破壊検査研究所との部局間交流協定締結について、スウェーデン王立工科大学における

	リエゾンオフィス開所式について、メール審議。
平成24年 9月5日～14日	ELyT School in Sendai 2012を開校。University of Lyon より24名、University of Bordeaux 1 2名、また上海交通大学、清華大学、西安交通大学より各1名の合計29名の学生が参加した。東北大学からも7名の大学院生が参加した。教員参加はINSA-Lyonより教授4名ECLより教授1名、東北大学から教授多数（約20名以上）が参加した。同School では学術講演、ラボツアー、学生によるPresentation and Discussions, 仙台火力発電所の見学、平泉世界遺産の見学、同時開催の国際津波セミナー出席等、盛り沢山のスケジュールをこなした。
平成24年 9月19日～21日	第9回流動ダイナミクスに関する国際会議開催。
平成24年 9月19日、20日	第9回リエゾンオフィスミーティング、セッションを開催。
平成24年9月26日	ドイツフランホーファ研究機構非破壊検査研究所との部局間交流協定締結。
平成24年9月27日～28日	欧州FP7 と日本のJSTが共同開催するCONCERT Japan Milano Conference and Partnering Eventに参加。エネルギー分野の研究開発強化と国際共同研究について話し合った。
平成24年10月1日	ミラノ工科大学 (Politecnico Di Milano) を訪問。OpenFOAM simulation 手法のエネルギー分野への応用について討議した。
平成24年10月18日、19日	若手教員の国際共同研究促進プログラムにおけるKTHとの若手国際ワークショップ開催。
平成24年10月22日	KTHにて東北大学リエゾンオフィス開所式開催。
平成24年10月23日～25日	INSA-Lyon、ECL、JETRO等表敬訪問。
平成24年12月中旬	グリーティングカード送付。
平成25年2月17日～20日	The5th ELyT Lab workshop in Japanを開催。

### 9.2.6 企画室会議

設置目的：ワーキンググループ的な位置づけとし、タスク毎に企画・実行を行う。

タスクごとに担当者が不定期で会議を行った。

### 9.2.7 全体会議（研究交流会）

設置目的：全員参加の研究交流会とする。原則2か月に1回開催する。

平成20年度開催 3回開催

平成21年度開催 5回開催

平成22年度開催 5回開催

平成23年度開催 6回開催

平成24年度

- (1) 平成24年5月11日  
研究支援RA/国際インターンシップ派遣学生2名の派遣研究発表、GCOE博士研究員1名、研究グループ毎の研究発表。
- (2) 平成24年7月12日  
研究グループ毎の研究発表、「第5回流動ダイナミクス国際若手研究発表会」上位3名による研究発表。（特別奨励費として研究費を配分）
- (3) 平成24年9月4日  
研究支援RA/国際インターンシップ派遣学生1名の派遣研究報告、国際宇宙大学スペース・スタディーズ・プログラム派遣学生1名の研究報告、GCOE博士研究員1名、研究グル

- ープ毎の研究発表。
- (4) 平成24年10月31日  
国際インターンシップ受入学生1名及び研究支援RA2名の研究発表、研究グループ毎の研究発表。
- (5) 平成25年1月15日  
国際インターンシップ受入学生1名及び研究支援RA1名の研究発表、グローバル回遊教育研究報告、研究グループ毎の研究発表。
- (6) 平成25年3月12日  
21世紀COEおよびグローバルCOEの10年間の総括報告。

### 9.3 研究支援者の採用

#### 9.3.1 博士研究員ポストドクトラルフェロー

趣旨：本 GCOE に関連する研究テーマを遂行する若手研究者をホームページにより、国際公募し、競争的環境で研究を自発的に行うことを体験させ、本 GCOE での研究成果をベースに世界で活躍できる研究者を育成している。

平成 20 年度は 1 名採択した。

氏 名	研究課題
富田 典子	力学的および生理化学的反応を付与した血管バイオモデルの開発

平成 21 年度は 6 名の応募に対し、4 名が採択された。

氏 名	研究課題
富田 典子	Development of functional biomodelling with mechanical and physiological properties
山下 博	Experimental and Computational Analyses of the supersonic Biplane for the realization of the MISORA
Zahrul Fuadi	Control of frictional sound by introducing surface texture to contact interface
Melanie Kuhn	Correlation between mechanical- and electrochemical properties in materials for solid oxide fuel cells (SOFCs)

平成 22 年度は 3 名の応募に対し 2 名採択、4 名が更新された。

氏 名	研究課題
富田 典子	Development of Functional Biomodelling with Mechanical and Physiological Properties
山下 博	Experimental and Computational Analyses of the Supersonic Biplane for the Realization of the MISORA
Zahrul Fuadi	Study of Frictional Sound
Melanie Kuhn	Oxygen Nonstoichiometry and Crystal Structure of $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{3-d}$ SOFC Cathode Materials
Mehdi Baneshi	Radiative Properties of Complex Materials for Design and Control of Engineering Systems
Arunabhiram Chutia	Fluid Dynamics in Chemically Modified Carbon Nanotubes with Organic and Biological Polymers

平成 23 年度は 6 名応募に対し 5 名採択、2 名が更新された。

氏 名	研究課題
Mehdi Baneshi	Radiative Properties of Complex Materials for Design and Control of Engineering Systems
Arunabhiram Chutia	Fluid Dynamics in Chemically Modified Carbon Nanotubes with Organic and Biological Polymers
Ahmed Farouq	Multiscale Modeling of Monolithic Catalytic Converter: Challenge and Possible Solution
Ardian Gojani	Development of Background Oriented Schlieren for Near-mid Field Pressure Measurements for a Supersonic Aircraft in a Ballistic Range Experiment
小助川 博之	Study on Interaction between Soft Tissue and Medical Metallic Alloys in Hydrodynamic Lubrication Phase
Penfei Wang	Design of Low Friction Systems in Ambient Environments with Carbon-based Coatings
Pierre Le Fur	Computational Study of Cryogenic Liquid Atomization with Vaporization or Cavitation Problem

平成 24 年度は 3 名応募に対し 2 名採択し、2 名が更新された。

氏 名	研究課題
Ardian Gojani	Development of Background Oriented Schlieren for Near-mid Field Pressure Measurements for a Supersonic Aircraft in a Ballistic Range Experiment
汪 朋飛	Design of Low Friction Systems in Ambient Environments with Carbon-based Coatings
解 社娟	Quantitative NDE of Residual Strain for the Structures in Nuclear Power Plants using Pulsed ECT and EMAT Dual Methods
笹部 崇	Molecular Dynamics Study of Proton and Water Transport in Hydrocarbon Type Membrane

### 9.3.2 研究支援リサーチ・アシスタント

優秀な研究教育者となるための経験と実績の場を提供するため、指導教員の指導の下に、主に流動ダイナミクス研究推進のための研究補助業務に専念する博士課程後期学生を公募により採用している。

審査方針は、以下の通りである。

- ▶ 研究テーマ等が流動ダイナミクス拠点形成に資するものであること。
- ▶ 指導教員推薦書、学部・大学院での成績、研究発表歴等は評価の対象となる。
- ▶ 研究が本 GCOE の事業推進担当が行う国際共同研究プログラムの一環であるか、もしくは国内他大学等との国内共同研究プロジェクトである場合には優先的に扱う。とくに、本 GCOE マルチステージネットワーク参加大学との国際共同研究に携わる学生を優先的に考慮する。
- ▶ JAXA、JAEA 等、本 GCOE と共同研究の枠組みを作っている機関との共同研究プログラムに従事する予定の学生は優先的に考慮する。

平成 20 年度は 18 名応募に対し、10 名採択された。

	氏 名	所属・学年	指導教員	副指導教員	備考
1	莊司 泰弘	工学研究科航空宇宙工学専攻D3	吉田和哉		
2	河 宗秀	工学研究科航空宇宙工学専攻D2	小濱泰昭		
3	松本 剛明	工学研究科航空宇宙工学専攻D2	近野敦		

4	石田 崇	工学研究科航空宇宙工学専攻D1	中橋和博		
5	野呂 秀太	工学研究科機械システムデザイン工学専攻D1	福西祐		
6	古林 敬顕	工学研究科ナノメカニクス専攻D3	徳山道夫		
7	中野 雄大	工学研究科ナノメカニクス専攻D2	小原拓		
8	齋藤 泰洋	工学研究科化学工学専攻D1	三浦隆利		
9	山下 博	情報科学研究科システム情報科学専攻D3	大林茂		
10	柳 昌昊	医工学研究科医工学専攻D1	太田信		

平成 21 年度は 19 名応募に対し、11 名採択された。若タケノコ発掘プログラムより 3 名採択。

	氏 名	所属・学年	指導教員	副指導教員	備考
1	大木 智久	工学研究科航空宇宙工学専攻・D3	吉田和哉		
2	河 宗秀	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	大林茂		
3	石田 崇	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	中橋和博		
4	頼 晨光	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	大林茂		
5	小水内 俊介	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	内山勝		
6	岡田 佳都	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	永谷圭司		若タケノコプログラム
7	鶴山 尚大	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	吉田和哉		若タケノコプログラム
8	野呂 秀太	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D2	福西祐		
9	張 志宇	工学研究科ナノメカニクス専攻・D3	閻紀旺	西山秀哉	
10	木村 祐人	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	徳山道夫		
11	チュホアンマン	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	羽根一博	高木敏行	
12	齋藤 泰洋	工学研究科化学工学専攻・D2	三浦隆利		
13	佐藤 功人	情報科学研究科情報基礎科学専攻・D1	小林広明	中橋和博	若タケノコプログラム
14	柳 昌昊	医工学研究科医工学専攻・D2	太田信		

平成 22 年度は 27 名応募に対し、12 名採択された。若タケノコ発掘プログラムより 8 名採択。(うち 1 名海外若タケノコ発掘プログラム)

	氏 名	所属・学年	指導教員	副指導教員	備考
1	河 宗秀	工学研究科航空宇宙工学専攻・D3	大林 茂		
2	小水内 俊介	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	内山 勝		
3	岡田 佳都	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	永谷 圭司		若タケノコプログラム
4	加藤 博司	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	大林 茂		若タケノコプログラム
5	大木 健	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	永谷 圭司		

6	K.S.N. Abhinav Kumar	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	浅井 圭介		
7	落合 直哉	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D3	井小萩 利明		
8	西尾 悠	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D2	福西 祐		
9	張 柱鏞	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	西山 秀哉		若タケノコプログラム
10	大川 啓	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	福西 祐		
11	木村 祐人	工学研究科ナノメカニクス専攻・D3	徳山 道夫		
12	張 志宇	工学研究科ナノメカニクス専攻・D3	閻 紀旺	西山 秀哉	
13	李 貞徹	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	高 偉	澤田 恵介	若タケノコプログラム
14	洪 承模	工学研究科量子エネルギー工学専攻・D1	渡辺 豊		若タケノコプログラム
15	豊田 篤	情報科学研究科システム情報科学専攻・D3	大林 茂		
16	小原 健	情報科学研究科システム情報科学専攻・D1	橋本 浩一	石本 淳	若タケノコプログラム
17	佐藤 功人	情報科学研究科情報基礎科学専攻・D2	滝沢 寛之	中橋 和博	若タケノコプログラム
18	柳 昌昊	医工学研究科医工学専攻・D3	太田 信		
19	韓 笑波	医工学研究科医工学専攻・D1	太田 信		
20	信太 宗也	医工学研究科医工学専攻・D1	太田 信		若タケノコプログラム

平成 23 年度は 32 名応募に対し、16 名採択された。若タケノコ発掘プログラムより 9 名採択。(うち 1 名海外若タケノコ発掘プログラム)

	氏 名	所属・学年	指導教員	副指導教員	備考
1	小水内 俊介	工学研究科航空宇宙工学専攻・D3	内山 勝		
2	大木 健	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	永谷 圭司		
3	K.S.N. Abhinav Kumar	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	浅井 圭介		
4	菅井 文仁	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	内山 勝		若タケノコプログラム
5	野田 純司	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	升谷 五郎		
6	何 亮	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D3	小野 崇人		
7	西尾 悠	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D3	福西 祐		
8	張 柱鏞	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D2	西山 秀哉		若タケノコプログラム
9	大川 啓	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D2	福西 祐		

10	Juan Felipe Torres Alvarez	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	圓山 重直		若タケノコプログラム
11	藤井 宏之	工学研究科ナノメカニクス専攻・D3	徳山 道夫		
12	五十嵐 誠	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	寒川 誠二		
13	金 千載	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	高 偉	澤田 恵介	
14	Chilukoti Hari Krishna	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	小原 拓		若タケノコプログラム
15	永島 浩樹	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	徳増 崇		
16	洪 承模	工学研究科量子エネルギー工学専攻・D2	渡辺 豊		若タケノコプログラム
17	小原 健	情報科学研究科システム情報科学専攻・D2	橋本 浩一	石本 淳	若タケノコプログラム
18	櫻田 健	情報科学研究科システム情報科学専攻・D1	岡谷 貴之	大林 茂	若タケノコプログラム
19	佐藤 功人	情報科学研究科情報基礎科学専攻・D3	滝沢 寛之	中橋 和博	若タケノコプログラム
20	呉 美瑛	環境科学研究科環境科学専攻・D3	川田 達也	水崎純一郎	
21	申 有哲	環境科学研究科環境科学専攻・D3	川田 達也	水崎純一郎	
22	韓 笑波	医工学研究科医工学専攻・D2	太田 信		
23	小澤 桂	医工学研究科医工学専攻・D2	太田 信		
24	信太 宗也	医工学研究科医工学専攻・D2	太田 信		若タケノコプログラム
25	清水 康智	医工学研究科医工学専攻・D2	太田 信		

平成24年度は41名応募に対し、15名採択された。若タケノコ発掘プログラムより10名採択。(うち1名海外若タケノコ発掘プログラム)

	氏名	所属・学年	指導教員	副指導教員	備考
1	大木 健	工学研究科航空宇宙工学専攻・D3	永谷 圭司		
2	菅井 文仁	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	内山 勝		若タケノコプログラム
3	野田 純司	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	升谷 五郎		
4	大瀬戸 篤司	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	内山 勝		
5	富岡 義弘	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	吉田 和哉		
6	浦本 翔平	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	升谷 五郎		
7	藤田 昂志	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	永井 大樹		若タケノコプログラム
8	福島 裕馬	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	大林 茂		若タケノコプログラム
9	野島 清志	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	浅井 圭介		
10	高橋 聖幸	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	大西 直文		若タケノコプログラム
11	小原 健	情報科学研究科システム情報科学専攻・D3	橋本 浩一	石本 淳	若タケノコプログラム
12	何 亮	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D3	小野 崇人		
13	大川 啓	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D3	福西 祐		

14	張 柱鏞	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D2	西山 秀哉		若タケノコプログラム
15	Juan Felipe Torres Alvarez	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D2	圓山 重直		若タケノコプログラム
16	高橋 一平	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	内山 勝		若タケノコプログラム
17	小針 達也	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	圓山 重直		
18	Chilukoti Hari Krishna	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	小原 拓		若タケノコプログラム
19	永島 浩樹	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	徳増 崇		
20	神田 航希	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	足立 幸志		若タケノコプログラム
21	奥村 真彦	工学研究科化学工学専攻・D1	青木 秀之		
22	木村 勇太	環境科学研究科環境科学専攻・D1	川田 達也	雨澤 浩史	
23	小澤 桂	医工学研究科医工学専攻・D3	太田 信		
24	清水 康智	医工学研究科医工学専攻・D3	太田 信		
25	韓 笑波	医工学研究科医工学専攻・D2	太田 信		

### 9.3.3 基本支援リサーチ・アシスタント

優秀な研究教育者となるための経験と実績の場を提供するため、指導教員の指導の下に、主に流動ダイナミクス研究推進のための研究補助業務に専念する博士課程後期学生を公募により採用している。

平成20年度は27名採択された。

	氏名	所属・学年	指導教員	副指導教員
1	高橋 俊	工学研究科航空宇宙工学専攻D3	中橋和博	
2	崔 柄一	工学研究科航空宇宙工学専攻D3	升谷五郎	
3	芳賀 臣紀	工学研究科航空宇宙工学専攻D3	澤田恵介	
4	松本 祐子	工学研究科航空宇宙工学専攻D3	上野和之	
5	保江 かな子	工学研究科航空宇宙工学専攻D3	澤田恵介	
6	大木 智久	工学研究科航空宇宙工学専攻D2	吉田和哉	
7	柴崎 陽介	工学研究科航空宇宙工学専攻D2	上野和之	
8	船川 幸寛	工学研究科航空宇宙工学専攻D2	近野敦	
9	頼 晨光	工学研究科航空宇宙工学専攻D2	小濱泰昭	
10	仁木 隆裕	工学研究科機械システムデザイン工学専攻D3	小川和洋	西山秀哉
11	丹羽 栄貴	工学研究科機械システムデザイン工学専攻D3	水崎純一郎	
12	落合 直哉	工学研究科機械システムデザイン工学専攻D1	井小萩敏明	
13	何 佳	工学研究科機械システムデザイン工学専攻D1	圓山重直	
14	山本 元貴	工学研究科機械システムデザイン工学専攻D1	井小萩利明	

15	蔣 永剛	工学研究科ナノメカニクス専攻D3	江刺正喜	升谷五郎
16	大見 敏仁	工学研究科ナノメカニクス専攻D2	横堀壽光	福西祐
17	邵 川煜	工学研究科ナノメカニクス専攻D2	江刺正喜	升谷五郎
18	李 榮敏	工学研究科ナノメカニクス専攻D1	小野崇人	澤田恵介
19	木村 祐人	工学研究科ナノメカニクス専攻D1	徳山道夫	
20	張 志宇	工学研究科ナノメカニクス専攻D1	閻紀旺	西山秀哉
21	PHAN ANH TUAN	工学研究科ナノメカニクス専攻D1	桑野博喜	升谷五郎
22	水谷 公一	工学研究科ナノメカニクス専攻D1	厨川常元	西山秀哉
23	豊田 篤	情報科学研究科システム情報科学専攻D3	大林茂	
24	米澤 誠仁	情報科学研究科システム情報科学専攻D3	大林茂	
25	候 蕾	情報科学研究科システム情報科学専攻D1	鏡慎吾	藤代一成
26	鈴木 靖子	情報科学研究科応用情報科学専攻D3	藤代一成	
27	井上 大輔	情報科学研究科応用情報科学専攻D2	田所諭	藤代一成

平成 21 年度は 18 名が採択された。

	氏 名	所属・学年	指導教員	副指導教員
1	船川 幸寛	工学研究科航空宇宙工学専攻・D3	近野敦	
2	柴崎 陽介	工学研究科航空宇宙工学専攻・D3	上野和之	
3	中山 雅野	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	内山勝	
4	野村 勇樹	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	内山勝	
5	李 榮敏	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D2	小野崇人	
6	落合 直哉	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D2	井小萩利明	
7	山本 元貴	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D2	井小萩利明	
8	何 佳	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	圓山重直	
9	大見 敏仁	工学研究科ナノメカニクス専攻・D3	横堀壽光	福西祐
10	水谷 公一	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	厨川常元	西山秀哉
11	PHAN ANH TUAN	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	桑野博喜	升谷五郎
12	磯野 晋	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	米村茂	
13	高桑 脩	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	祖山均	伊藤高敏
14	金 宰煥	工学研究科量子エネルギー工学専攻・D3	四竈樹男	橋爪秀利
15	荒井 翔悟	情報科学研究科システム情報科学専攻・D3	橋本浩一	浅井圭介
16	豊田 篤	情報科学研究科システム情報科学専攻・D2	大林茂	

17	井上 大輔	情報科学研究科応用情報科学専攻・D2	田所諭	大林茂
18	呉 美瑛	環境科学研究科環境科学専攻・D1	川田達也	水崎純一郎

平成 22 年度は 18 名が採択された。

	氏 名	所属・学年	指導教員	副指導教員
1	野村 勇樹	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	内山 勝	
2	李 成基	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	内山 勝	
3	森澤 征一郎	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	大林 茂	
4	李 栄敏	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D3	小野 崇人	
5	山本 元貴	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D3	井小萩 利明	
6	何 亮	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	小野 崇人	
7	清水 信	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	湯上 浩雄	
8	水谷 公一	工学研究科ナノメカニクス専攻・D3	厨川 常元	西山 秀哉
9	村田 直一	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	三浦 英生	高木 敏行
10	PHAN ANH TUAN	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	桑野 博喜	升谷 五郎
11	五十嵐 誠	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	寒川 誠二	
12	磯野 晋	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	米村 茂	
13	金 于載	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	高 偉	澤田 恵介
14	張 金婭	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	桑野 博喜	升谷 五郎
15	呉 美瑛	環境科学研究科環境科学専攻・D2	川田 達也	水崎純一郎
16	申 有哲	環境科学研究科環境科学専攻・D1	川田 達也	水崎純一郎
17	小澤 桂	医工学研究科医工学専攻・D1	太田 信	
18	清水 康智	医工学研究科医工学専攻・D1	太田 信	

平成 23 年度は 28 名応募に対し、15 名採択された (1 名が辞退)。

	氏 名	所属・学年	指導教員	副指導教員
1	野村 勇樹	工学研究科航空宇宙工学専攻・D3	内山 勝	
2	李 成基	工学研究科航空宇宙工学専攻・D2	内山 勝	
3	中野 壽彦	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	吉田 和哉	
4	大瀬戸 篤司	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	近野 敦	
5	富岡 義弘	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	吉田 和哉	
6	浦本 翔平	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	升谷 五郎	
7	呉 孟鴻	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	内山 勝	

8	朴 江	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	近野 敦	
9	伊藤 真澄	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	伊澤 精一郎	
10	PHAN ANH TUAN	工学研究科ナノメカニクス専攻・D3	桑野 博喜	升谷 五郎
11	磯野 晋	工学研究科ナノメカニクス専攻・D3	米村 茂	
12	呉 同	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	羽根 一博	高木 敏行
13	須田 信一郎	工学研究科バイオロボティクス専攻・D1	芳賀 洋一	太田 信
14	白 珊丹	工学研究科バイオロボティクス専攻・D1	久保 百司	宮本 明

平成24年度は40名応募に対し、25名採択された（4名が辞退）。

	氏 名	所属・学年	指導教員	副指導教員
1	李 成基	工学研究科航空宇宙工学専攻・D3	内山 勝	
2	福田 和史	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	吉田 和哉	
3	阿部 浩司	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	滝田 謙一	
4	久保 徳嗣	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	滝田 謙一	
5	李 尚昱	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	滝田 謙一	
6	鵜飼 孝博	工学研究科航空宇宙工学専攻・D1	大林 茂	
7	王 芳	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D2	雨澤 浩史	
8	伊藤 真澄	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	福西 祐 伊澤精一郎	
9	高瀬 光一	工学研究科機械システムデザイン工学専攻・D1	丸田 薫	
10	呉 同	工学研究科ナノメカニクス専攻・D2	羽根 一博	高木 敏行
11	磯野 晋	工学研究科ナノメカニクス専攻・D3	米村 茂	
12	穂苅 遼平	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	金森 義明	高木 敏行
13	浅沼 春彦	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	桑野 博喜	升谷 五郎
14	包 忠青	工学研究科ナノメカニクス専攻・D1	桑野 博喜	升谷 五郎
15	白 珊丹	工学研究科バイオロボティクス専攻・D1	久保 百司	高木 敏行
16	須田 信一郎	工学研究科バイオロボティクス専攻・D2	芳賀 洋一	太田 信
17	中野 裕士	工学研究科バイオロボティクス専攻・D1	小菅 一弘	
18	許 競翔	工学研究科バイオロボティクス専攻・D1	久保 百司	小原 拓
19	柏崎 耕志	工学研究科バイオロボティクス専攻・D3	小菅 一弘	高木 敏行
20	齋田 匡男	工学研究科バイオロボティクス専攻・D3	平田 泰久	高木 敏行
21	米澤 直晃	工学研究科バイオロボティクス専攻・D3	小菅 一弘	高木 敏行

東北大学グローバル COE プログラム  
「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」

## 最終報告書 (概要編)

平成 25 年 3 月 発行

東北大学流体科学研究所グローバル COE 事務局  
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平 2-1-1  
電話 022-217-5301





**流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点**

Tohoku University Global COE Program  
World Center of Education and Research for Trans-disciplinary Flow Dynamics