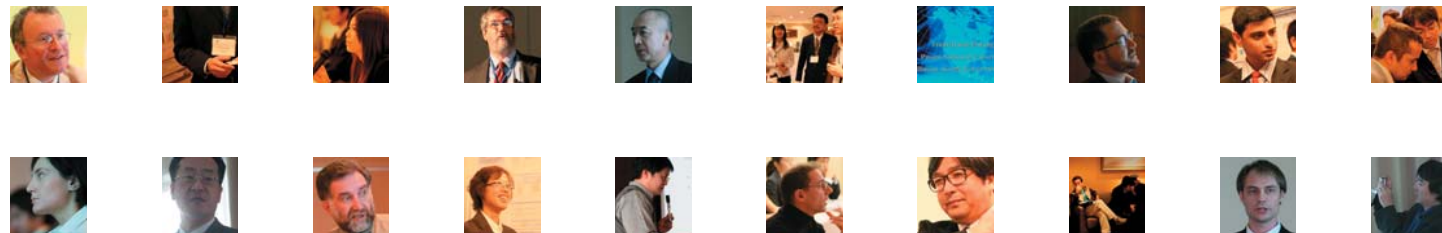


GCOE
Institute of Fluid Science
TOHOKU UNIVERSITY



Global COE Program
**Fifth International Conference on
Flow Dynamics**

November 17-19, 2008

Sendai Excel Hotel Tokyu, Sendai, Japan



Preface

世界をリードする国際学術会議へ成熟を遂げた

流動ダイナミクス国際会議は今年で5回目を終えました。何事もそうですが、この積み重ねの意味は大きいと思います。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、実質的な討論が出来る非常に有意義な会議になってきたとの評価を受けています。流動ダイナミクスの分野で、世界をリードする国際会議になってきたとも言われました。国際的学術会議として成熟してきていると思います。東北大学流体科学研究所が交流協定を締結したリリエゾンオフィスを相互に開設している大学が、世界中に45大学あります。特に熱心に招請活動をしたわけではありませんが、今回の会議にはそのうちの28校から教員や学生が参加しています。東北大学を流動ダイナミクスの世界センターにすることが我々の終始一貫した目標ですが、いま我々はその目標に着実に近づいていると実感しています。

驚くほどに成長した学生達の発表と討論

もう一つこの5年間の成熟を示しているのが、学

生たちの驚くべき成長ぶりです。学生セッションそのものが、学生たち自身によって組織され、教員はほとんど何も口を挟んでいません。学生たちの組織能力がこの5年間で大幅に上がりました。さらに驚くべきは、プレゼンテーションが上手になったことです。英語でペーパーを書き、英語で発表し、さらに外国人参加者と英語で討論ができるまでになっています。第一回の学生セッションからみれば、成熟してきていると思います。東北大学の大学院生たちの国際的コミュニケーション能力は、この5年間で格段に成長しました。世界のどこでこの大学で研究者をやっても十分に通用する、そういう学生たちがたくさん登場しています。未来は明るいと感じます。

単なる国際交流を越えて国際的共同と競合の時代へ

大学間の国際交流といえば、かつては同じ分野の研究者として親睦を図るという意味合いが強かったと思います。しかし、現在の国際交流は明らかに次のステージに入っています。一言でいえば、大学のグローバルイニシアチブですが、それは国境を越えて共同研究を行う一方で、国境を越え

て競争をするというステージです。すべての大学がグローバルイニシアチブを目指す必要はありませんが、東北大学を含む日本を代表する幾つかの大学はその競争に参加し、その領域で勝負していかなければ、一流の大学として生き残れません。優秀な学生を世界中から集め、優秀な研究を蓄積していくことで、グローバルイニシアチブの競争で優位を占める必要があります。流動ダイナミクスに関する国際会議を開催し、会議の質を高めていくことはそのための重要な手段です。一流の科学者・研究者がぜひ参加したい、この会議で研究発表をすることが名誉だと考えるような場に、この会議を成長させて行くことがこれからの課題だと、我々は考えています。



Shigenao Maruyama

圓山 重直 Global COE Program, Program Leader, Japan
Institute of Fluid Science, Tohoku University, Distinguished Professor

**流動ダイナミクス ワールドセンターへの道を
東北大学は着実に歩んでいる!**





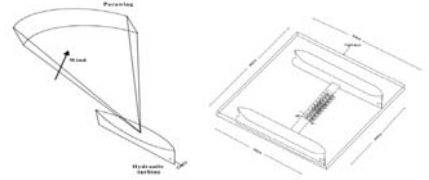
Plenary Lecture

巨大パラウィングによるメタノール生産で環境負荷の少ないエネルギー生産を実現する

風力発電の限界を突破する技術構想

クリーン・エネルギーの生産法として風力発電が期待されています。しかし、今日の風車発電法では、収穫可能なエネルギーがごく少量しかないという限界があります。風力は風速の三乗に比例しますが、それだけの風力が得られるだけ十分な高度に、風力発電タービンを設置することができないことが、エネルギー収穫が少ない主な理由です。

衝しなければなりません。これらの力は、よく知られた流体力学のセオリーによって簡単に計算できます。二つの非線形代数方程式を解けば、このシステムのすべてのパラメータが決定されます。



ルを10万トンまで積むことができます。風速次第ですが、発電船は最高1500メガワットの発電が可能です。1か月の操業でメタノールが8.5万トン収穫できると期待されます。このような発電船を常時100隻操業すれば、韓国の必要とする全エネルギーをまかなうことができるのです。

東海=日本海を日韓共同の発電所にしよう

風力が最も強い地球上のエリアは、北緯35度前後の中緯度帯です。日本も韓国もそのエリアに含まれます。100隻の巨大発電船を運航するには、500kmX100kmの海域が必要だと計算されます。そのために最適なエリアが、日韓両国の近辺にあります。韓国が東海と呼び、日本が日本海と呼んで、両国間で論争が行われている海域です。この海域に数百隻の巨大発電船を浮かべ、クリーンで環境負荷の少ないエネルギーを日韓両国に供給できる日が来ることを、私は夢見ています。エネルギー問題を解決する可能性を持つパラウィング発電システムを、日韓両国が共同開発しようではありませんか。

パラウィングの風力で船舶上発電をする

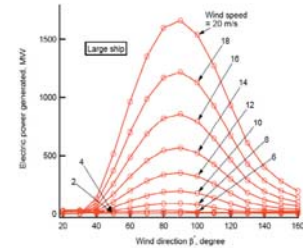
韓国航空宇宙研究所のキム・ジョン・チュル教授が最初に考案したこの提案では、風力捕捉のためのパラウィングを上空に飛ばし、その風力で海上の船を引かせます。この船には水カタービンが設置されて水中タービンを回し、水力発電を行います。船舶上で発電された電力によって水を電気分解し、水素もしくはメタノールを生産します。これらの燃料は船上のタンクに蓄えられ、タンカーによって定期的に陸上に荷揚げされます。この風力発電システムが安定的に機能するには、上空のパラウィングの生み出す力と海上の船舶が生み出す力が均

巨大双胴船100隻を操業すれば、韓国が必要とする全エネルギーを供給できる

パラウィングに引っ張られる船は、300mx360mの巨大な双胴船です。胴体の間にはブリッジが架けられ、ブリッジには多数の水カタービンが設置されます。胴体とブリッジの上には航空母艦のようなフライトデッキが設置され、そこからパラウィングが放出・展開されます。展開されたパラウィングの面積は40万平米になります。パラウィングは平均風速が最も早い高度1000m付近を飛びます。発電船は空荷で10万トンで、満載時にはメタノ

Chul Park

チュル・パク Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), Korea



Energy and Environment: An Aerospace Solution

エネルギーと環境 — ある航空宇宙工学的解決





Keynote Lectures

MEMSデバイスや精密加工に応用が期待されるPIV技術

粒子画像流速測定法 (PIV) は、流体工学分野の速度計測に広く利用されています。圧力や温度に敏感な分子センサーをPIVに組み合わせることによって、速度だけでなく圧力や温度の変化をリアルタイムで検出できるというのが、私の発表の主旨です。MEMSデバイスの重要な部品であるマイクロチャネル内では、気体流がマクロ環境下とはまったく異なった振る舞いをするのが知られていますが、このセンサーをPIVに組み合わせることによって、マイクロチャネル内の気体流の挙動が正確に計測できます。また、この技術は精密機械の加工経過をリアルタイムに検出することもできます。幅広い応用分野を持った技術です。

風洞実験から始まった東北大学との出会い

1994年のことですが、私は会議に招待され、ある研究発表を行いました。発表が終わると、ある

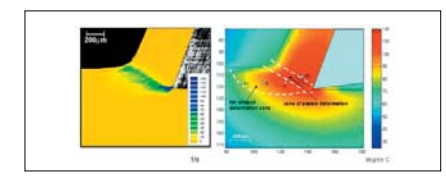
人物が「あなたの理論を実験で検証しないのか」というのです。「もちろん実験をしたい。しかし私の大学には風洞がないんだ」と私が答えると、彼は「それならNAL (現JAXA) に来い。風洞があるんだ」というのです。それが現在東北大学教授の浅井圭介でした。私は彼の誘いに喜んで応じ、彼らの風洞を使って実験をさせてもらい、満足する研究成果を挙げることができました。これが東北大学と私の最初の出会いです。

異なった文化・異なった思考が研究を刺激する

その後、PIV技術の精密機械加工への応用研究を通じて、厨川常元教授とも共同作業をするようになり、東北大学と私の関係はますます深くなって行きました。浅井教授や厨川教授との付き合いを通じて、私は多くの刺激を受けてきました。東北大学の人々はスマートであるだけでなく、私とは異なった文化的背景を持っています。だから、時として私とは異なった思考をします。そして、異なった思考が私に知的刺激を与え、研究にヒントを得たことが何度となくありました。

大胆なGCOE教育プログラムに敬意を表します

5年前、浅井教授が私の大学を訪ねてきて、COEに基づく学生の相互交流 (インターンシップ) を提案しました。私は彼の提案に賛成し、それ以来パーデュー大学と東北大学は20数人の学生をインターンとして相互に受け入れてきました。私が異なった文化から刺激を受けてきたように、若い学生たちもインターンシップを通じて異文化に直面することで、研究者としての刺激を受けることを期待しています。若手研究者に国際的経験の機会を与えるというGCOEプロジェクトは、非常に大胆な教育プログラムだと思います。これほど大胆な教育プログラムを立案した東北大学の関係者と、そのプログラムに巨額の資金を投じる決断をした日本政府に、私は敬意を表したいと思います。

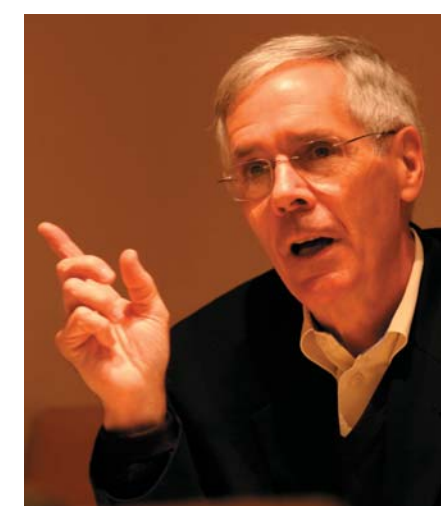


John P. Sullivan

ジョン・P・サリバン

Purdue University, USA

Molecular Sensors and Particle Image Velocimetry —Trans-Disciplinary Flow Dynamics Techniques— 分子センサーと粒子画像流速測定法 (PIV) — 学際的流動ダイナミクステクニック





Keynote Lectures

航空機設計者をコーディング作業から解放する加重残差アプローチ

物理的システムの解析には理論、実験、数値モデルの適正なバランスが必要です。私の研究の目的は、航空機システムの競合に関連するすべての情報を融合できるようなツールを開発することです。加重残差アプローチによるデータ融合は、人工神経ネットワークなどの学習するバイオマンの概念をCFDに応用したものです。この手法の大きな特徴は、メッシュフリーだということです。在来型のCFDでは航空機の開発・設計に従事している技術者たちは、多くの時間をメッシュの作成とそのコーディングに割かねばなりません。この手法を使えば、コードを書くというやっかいで非生産的な仕事から技術者たちを解放することができるのです。

アメリカ航空宇宙学会での大林教授との出会い

1990年代、私はAIAA（アメリカ航空宇宙学会）の知的システム技術委員会で大林茂（当時

NASAエイムズ研究所勤務・現東北大学流体科学研究所教授）と出会いました。彼はCFDを利用した航空機の設計を目指し、私はCFDを効率化するツールを開発していました。仕事の上で相互補完的な関係にあるわけですが、個人的にも彼とは友人となりました。その後彼は東北大学に移り、私と東北大学との関係も始まったわけです。

学術的国際会議は研究者に素晴らしい刺激を与えてくれる

日常生活では、大学教授とはいえ自分の研究にだけ集中することはできません。授業もしますし、学生の指導をしたり、大学経営に関わる仕事もします。そんな中で、学術会議という場所は、日常の雑務から解放されて研究テーマに集中できる貴重な時間なのです。特に今回の仙台での流動ダイナミクス会議は、私にとって素晴らしく刺激的でした。研究分野が広範囲に渡るだけでなく、発表される研究の水準も高いのです。これらのプレゼンテーションを聞き、世界中の研究者と話をすると、今流動科学の最先端でどう

いう研究が行われているか、何が研究者の関心を引き付けているのかが分かります。自分の研究分野とその隣接領域で行われる研究を知ることが、このうえない刺激を与えてくれるのです。流体力学は世界中の大学で研究され国際会議も年に何度も開かれています。東北大学流体科学研究所主催のこの会議は、その意味でトップレベルの国際会議です。こういう会議を準備した関係者の皆様にお礼を申し上げたいと思います。

学生の交換留学制度（インターンシップ）を本格的に始めたい

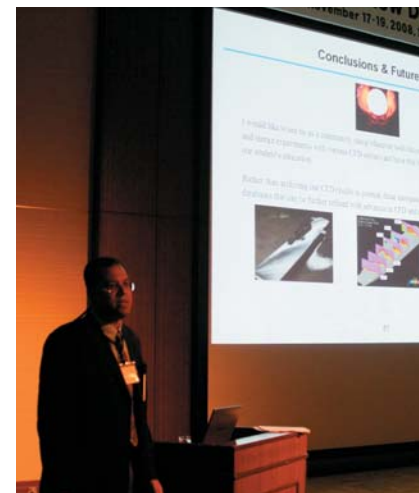
東北大学とライス大学との間では、2年前に博士課程の学生の交換留学を行っています。そして、東北大学のGCOEプログラムの支援を得て、このような交換留学（インターンシップ）をもっと広げていこうと、大学と話し合っています。私だけでなく、若い学生がインターンシップを通じて国際的な知的刺激を受けることを期待しています。

Andrew J. Meade

アンドリュー・J・ミード Rice University, USA

A Method of Weighted Residuals Approach to Data Fusion with Aerospace Applications

加重残差アプローチによるデータ融合手法の航空宇宙分野への応用



Global COE Program
**Fifth International Conference on
Flow Dynamics**

November 17-19, 2008

Sendai Excel Hotel Tokyu, Sendai, Japan

INTRODUCTION

■ Preface

流動ダイナミクス ワールドセンターへの道を東北大学は着実に歩んでいる!

圓山重直 page 01

■ Plenary Lecture

エネルギーと環境 — ある航空宇宙工学的解決

チュル・バク page 03

■ Keynote Lectures

分子センサーと粒子画像流速測定法 (PIV) — 学際的流動ダイナミクステクニック

ジョン・P・サリバン page 05

■ Keynote Lectures

加重残差アプローチによるデータ融合手法の航空宇宙分野への応用

アンドリュー・J・ミード page 07

Chapt.01 学際流動分野セッション

■ OS 1 情報流動融合分野 page 11

■ OS 2 反応流動融合分野 page 12

■ OS 3 ナノ流動融合分野 page 13

■ OS 4 極限流動融合分野 page 14

Chapt.02 フロンティアプロジェクト

■ OS 5 ソニックブーム page 15

■ OS 6 超可視化 page 16

■ OS 7 炭素関連コーティング+ナノ・マイクロ流動 page 16

Chapt.03 学生セッション

■ OS 8 学生セミナー page 18

Chapt.04 マルチステージネットワーク

■ OS 9 協力協定の紹介 page 23

■ OS 10 一般流動力学 page 27



Chapt. 01 学際流動分野セッション

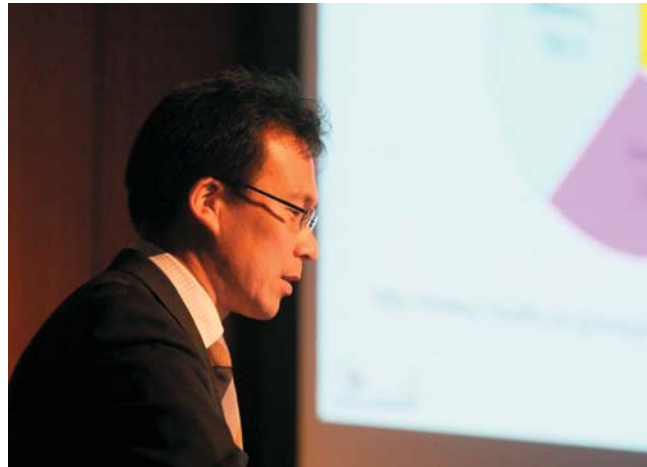
進化する流動科学の最前線 — 白熱する討論



充実した基礎研究こそが、人類の未来を切り開く武器だ。
研究者として、世界に伝えなければならない成果がある。
研究に国境はない。世界が舞台である。



流れから情報を取り出し、流れに知能を乗せる



Chair: Jun Ishimoto (Tohoku University, Japan)

Program

OS1-1 Globalization and engineering research in the 21st century International Conference on Flow Dynamics (Invited)
Eric A. Grulke (University of Kentucky, USA)

Chair: Jun Ishimoto (Tohoku University, Japan)

OS1-2 Institute of Research for Technology Development at the University of Kentucky: Its Principles and Methods to seek Interdependent Partnership with Industry (Invited)
Kozo Saito (University of Kentucky, USA)

Chair: Makoto Ohta (Tohoku University, Japan)

OS1-3 Recent Advances in Non-Invasive Brain Perfusion Measurement with MRI(Invited)
Ivan Zimine (Philips Electronics Japan, Japan)

OS1-4 WENO type limiters for discontinuous Galerkin methods (Invited)
Jianxian Qiu (Nanjing University, China)

OS1-5 A Weakened Weak (W2) Form for a Unified Formulation of Compatible and Incompatible Displacement Methods (Invited)
G. R. Liu (National University of Singapore, Singapore)



反応する流れを解明し、制御する



Chair: H. Nishiyama (Tohoku University, Japan)

Program

OS2-1 Biomass Gasification in DC Arc Plasma Flow Generated in Hybrid Gas/Water Torch (Invited)
M.Hrabovsky (Institute of Plasma Physics ASCR, Czech Republic)

OS2-2 Combustion towards Alternative Fuels for 21st Century Transportation (Invited)
Z. Chen, S. Won, M. Bulke, and Y. Ju (Princeton University, USA)

OS2-3 In-Situ Plasma Micro-Metallurgy of Mechanically Agglomerated Reacting Powder Particles (Invited)
O. P. Solonenko, V. A. Poluboyarov and A. N. Cherepanov (SB RAS, Russia)

OS2-4 The Applications of Atmospheric Pressure Cold Plasmas for Skin Cancer and Dental Treatments (Invited)
A.-A. H. Mohamed, H. W. Lee, G. J. Kim (Pohang University of Science and Technology, Korea), G. C. Kim (Pusan National University, Korea), P. K. Tiwari, S. M. Lee, J. Choi and J. K. Lee (Pohang University of Science and Technology, Korea)

OS2-5 Parametric Study of Hybrid Argon-Water Stabilized Arc for Biomass Gasification (Invited)
J. Jeništa (Institute of Plasma Physics AS CR, Czech Republic), H. Takana, H. Nishiyama (Tohoku University, Japan), M. Bartlová, V. Aubrecht (Brno University of Technology, Czech Republic) and M.Hrabovský (Institute of Plasma Physics AS CR, Czech Republic)

OS2-6 Pilot-scale Experiments with Diesel Particulate and NOx Aftertreatment Systems Using Nonthermal Plasma Hybrid Processes (Invited)
M. Okubo (Osaka Prefecture University, Japan)

OS2-7 Modeling of Reactive Modulated Thermal Plasmas and Their Applications (Invited)
Y. Tanaka (Kanazawa University, Japan)

OS2-8 Optimization of Small Power Reactive Air Jet for Industrial Applications
H. Takana and H. Nishiyama (Tohoku University, Japan)

OS2-9 Statistical Modeling of Non-Equilibrium Reactive Flows (Invited)
M. S. Ivanov and Y. A. Bondar (Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Russia)

OS2-10 Recent Trend of the Rocket Engines and the Hydrocarbon Propellants for the Space Exploration (Invited)
T. Hiraiwa (JAXA KSC, Japan)

OS2-11 Plasma Assisted Ignition and Combustion
K. Takita (Tohoku University, Japan)

OS2-12 One Aspect of Entrained Flow Coal Gasifier Simulation in Japan
Y. Matsushita, H. Aoki and T. Miura (Tohoku University, Japan)

OS2-13 Combustion Characteristics of Stretched Premixed Methane-Air Flame in Front of an Inert Hot Wall
H. Nakamura, A. W. Fan, H. Minamizono, K. Maruta, H. Kobayashi (Tohoku University, Japan) and T. Nioka (Akita Prefectural University, Japan)



Chair: K. Maruta (Tohoku University, Japan)



分子・電子レベルの流動を解明する



Chair: Taku Ohara (Tohoku University, Japan)



Chair: Takashi Tokumasu (Tohoku University, Japan)

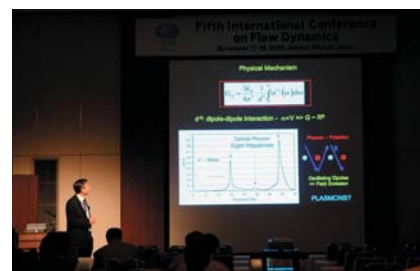
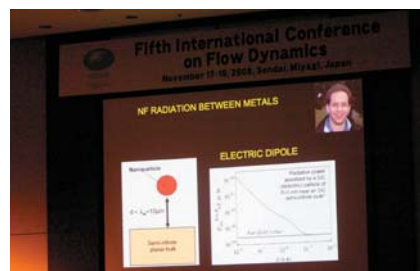
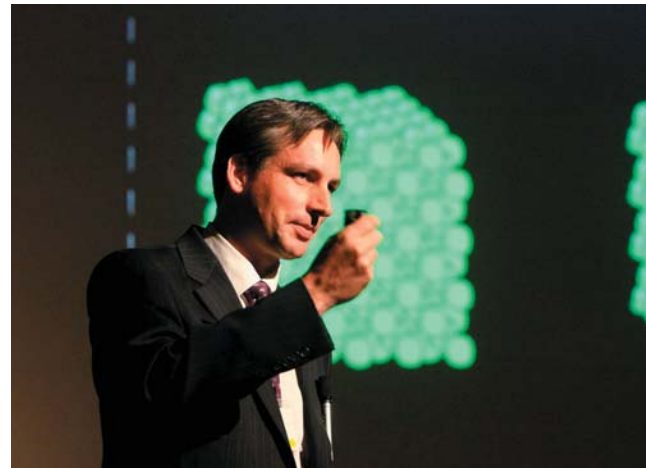
Program

OS3-1 Thermal phenomena in solid nanostructures (Invited)
Y. Chalopin, P.-O. Chapuis (Ecole Centrale Paris, France), S. Volz (The University of Tokyo, Japan)

Chair: Takashi Tokumasu (Tohoku University, Japan)

OS3-2 A study of cation dependent Raman mode in ionic liquid [CnMIM]⁺[TFSI]⁻ (Invited)
Hyun-Joung Kwon, Si-In Kim, Dong-Myoung Shin, Hyung Kook Kim and Yoon-Hwae Hwang (Pusan National University, Korea)

OS3-3 Kinetic Numerical Methods for Semiclassical Boltzmann Hydrodynamic Transport of Gases of Arbitrary Statistics (Invited)
J. Y. Yang, Yu-Hsin Shi and Tse-Yang Hsieh (National Taiwan University, Taiwan)



マクロ分野の流動を解明し、流体力学システムを開発する



Chair: Shigeru Obayashi (Tohoku University, Japan)



Chair: Takatoshi Ito (Tohoku University, Japan)

Program

Chair: Shigeru Obayashi (Tohoku University, Japan)

OS4-1 Progress and Expectation of CFD for Near-Future Peta-Flops Computers (Invited)
Kazuhiro Nakahashi (Tohoku University, Japan)

OS4-2 Methane Hydrate Production; as Transport Phenomena (Invited)
Koji Yamamoto (Japan Oil, Gas and Metals National Corporation, Japan)

Chair: Takatoshi Ito (Tohoku University, Japan)

OS4-3 Fracturing of Sand and Soft Rock (Invited)
C. J. de Pater (Technical University Delft, The Netherlands)

OS4-4 Hydraulic Fractures in Cohesionless Particulate Materials (Invited)
L. N. Germanovich (Georgia Tech, USA)

OS4-5 Various Patterns of Hydraulic Fractures in Unconsolidated Sands Observed in Laboratory Tests
A. Igarashi, T. ITO (Tohoku University, Japan), K. Yamamoto (JOGMEC, Japan), S. Nagakubo (Japan Drilling Co., Ltd., Japan) and K. Suzuki (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Japan)

OS4-6 Distinct Element Modeling for Hydraulic Fracturing
H. Shimizu, S. Murata (Kyoto University, Japan), T. Ito (Tohoku University, Japan) and T. Ishida (Kyoto University, Japan)

Chair: Shigeru Obayashi (Tohoku University, Japan)

OS4-7 Recent Development in Active Control of Turbulent Boundary Layers (Invited)
Kwing-So Choi (University of Nottingham, UK)

OS4-8 Fundamental Studies of the Application of the Shock Tunnel Cycle for Coating Techniques (Invited)
H. Olivier, C. Henkes (RWTH Aachen University, Germany) and X. Luo (University of Science and Technology of China, China)

OS4-9 Challenges and Opportunities in Aerodynamic Shape Optimization (Invited)
David W. Zingg and Jason E. Hicken (University of Toronto Institute for Aerospace Studies, Canada)

OS4-10 New Trends in Optimization Methodologies for Fluid Dynamics and Multidisciplinary Problems (Invited)
Carlo Poloni, V. Pediroda, L. Parussini and M. Lettich (University of Trieste, Italy)

OS4-11 Uncertainty Analysis in Fluid Dynamics (Invited)
L. Parussini, V. Pediroda and C. Poloni (University of Trieste, Italy)

OS4-12 Aerodynamic Shape Optimization using Evolutionary Algorithms, Gradient-based Methods, Computational Intelligence and Multilevel Schemes - Recent Activities (Invited)
K. C. Giannakoglou (National Technical University of Athens, Greece)

OS4-13 Multi-Objective Optimisation of a Compressor S-Shaped Duct Using RSM (Invited)
E. Naylor, M. Karakasis, R. Miller and H. Hodson (University of Cambridge, UK)

OS4-14 Optimising the Aerodynamics for Internal Stores Carriage and Release (Invited)
K. Knowles, B. Khanal, S. A. Ritchie, P. Geraldès and N. Taborda (Cranfield University, UK)

OS4-15 Application of Plasma Actuator for Controlling Small UAV
Tomohiro Narumi and Keisuke Asai (Tohoku University, Japan)



Chapt. 02 フロントティアプロジェクト

流動科学の研究成果が、最先端分野に応用される。



流動科学研究が、最新の工学システムに結実する。
衝撃波軽減、超可視化、炭素コーティング
最新の研究に議論が沸騰した。

OS 5 Prediction and Mitigation of Sonic Boom ソニックブーム

ジェット機高速化の最大のネック、衝撃波を流動科学で軽減する



Chair: Shigeru Obayashi (Tohoku University, Japan)

Program

- Chair: Shigeru Obayashi (Tohoku University, Japan)
- OS5-1 From Sonic Boom to Sonic Puff (Invited)**
Kenneth J. Plotkin (Wyle Laboratories, USA)
 - OS5-2 Research at NASA on Human Response to Sonic Booms**
Brenda M. Sullivan (NASA Langley Research Center, USA)
 - OS5-3 Sonic Boom Modeling at JAXA**
Y. Naka, Y. Makino and T. Ito (Japan Aerospace Exploration Agency, Japan)
 - OS5-4 Sonic Boom Propagation with Atmospheric Fluctuations of Wind and Temperature**
H. Yamashita and S. Obayashi (Tohoku University, Japan)
 - OS5-5 Effects of Turbulent Flow Sheet on Weak Shock Wave (Invited)**
Jae Hyung Kim, Atsushi Matsuda and Akihiro Sasoh (Nagoya University, Japan)
 - OS5-6 Effects of Molecular Vibrational Relaxation on Weak Shock Wave Propagation (Invited)**
T. Sakai (Nagoya University, Japan)
 - OS5-7 Active Control of Separation Shock Wave on a Compression Ramp Using Plasma Actuators (Invited)**
T. Matsuno, H. Arahori and H. Kawazoe (Tottori University, Japan)



OS 6 Super Visualization: Concepts and Challenges 超可視化

可視化の最先端研究が、複雑な流動構造を解明する



Chair: Issei Fujishiro (Tohoku University, Japan)



Program

- Chair: Issei Fujishiro (Tohoku University, Japan)
- OS6-1 What is Super Visualization? -Definition and Scope- (Invited)**
Kazuki Joe (Nara Women's University, Japan)
 - OS6-2 Two Multi-scale Morse Theory and Data Streaming for Science Discovery**
V. Pascucci (University of Utah, USA)
 - OS6-3 Manifold Learning Techniques for Visualizing Complexities (Invited)**
Shigeo Takahashi (The University of Tokyo, Japan)
- Chair: Kazuki Joe (Nara Women's University, Japan)
- OS6-4 A System for Visualization of Large Irregular Volume Datasets on a Tiled Display Wall (Invited)**
K. Koyamada (Kyoto University, Japan)
 - OS6-5 FRUITS Time: An Interactive Visualization Technique for Time-Varying Data (Invited)**
Takayuki Itoh and Yumiko Uchida (Ochanomizu University, Japan)
 - OS6-6 Visualizing Social Community Evolution (Invited)**
Y. Hashimoto, Y. Chen and H. Ohashi (The University of Tokyo, Japan)
 - OS6-7 On the Recordability and Traceability of Visualization-Centered Knowledge Discovery Process**
I. Fujishiro and Y. Takeshima (Tohoku University, Japan)

OS 7 Nano-micro Flow Dynamics of Carbon Related Coatings 炭素関連コーティング+ナノ・マイクロ流動

硬質炭素膜が切り開く、ナノ-マイクロスケールの流動ダイナミクス



Chair: Toshiyuki Takagi (Tohoku University, Japan)

Program

- Chair: A. Erdemir (Argonne National Laboratory, USA)
- OS7-1 Wetting and Adhesion Force behavior of Undulated a-C:H Film Deposited on Nanoscale Copper Dots (Invited)**
Young-Jun Jang and Noritsugu Umehara (Nagoya University, Japan)
 - OS7-2 Development of Tribochemical Reaction Simulator Based on Quantum Chemistry and Its Application (Invited)**
Momoji Kubo, Yusuke Morita, Tasuku Onodera, Ai Suzuki, Hideyuki Tsuboi, Michihisa Koyama, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- Chair: T. Takeno (Tohoku University, Japan)
- OS7-3 What is the meaning of drag reduction? (Invited)**
Y. Kohama and H. Cao (Tohoku University, Japan)
 - OS7-4 The Fundamental Mechanisms of Superlubricity and Tribochemistry in DLC Films (Invited)**
Ali Erdemir and Osman Eryilmaz (Argonne National Laboratory, USA)

- OS7-5 Evaluation of Thin Coating Layers using Minimum Reflection Profiles of Rayleigh-Like Waves (Invited)**
Hak-Joon Kim, Sung-Jin Song (Sungkyunkwan University, Korea), Sung D. Kwon (Andong National University, Korea), Dong-Yeol Kim (Sungkyunkwan University, Korea), T. Takagi, T. Uchimoto and T. Abe (Tohoku University, Japan)
- Chair: O. Bourgeois (CNRS-UJF, France)
- OS7-6 New carbon-based coatings deposited by Pulsed Laser Deposition (Invited)**
Anne-Sophie LOIR, Florence GARRELIE, Christophe DONNET (Université Jean Monnet, France)
 - OS7-7 Anti-Fretting Coatings Using Segment-Structured DLC Films (Invited)**
Naoto Ohtake, Mai Takashima, Tsuyoshi Kuroda (Nagoya University, Japan), Makoto Matsuo, Yoshinao Iwamoto (iMott Inc., Japan), Masanori Saito (Tokyo Institute of Technology, Japan), Masao Kumagai, Makoto Kano (Kanagawa Industrial Technology Center, Japan), Hiroshi Kimoto (Kobe Material Testing Laboratory, Japan) and Masaru Shinohara (Kurita Seisakusyo Co. Ltd., Japan)
- Chair: A. Loir (Université Jean Monnet, France)
- OS7-8 Non-lubrication Sliding Mechanism and Nano-Micro Ground Effect of the partly polished CVD Diamond Surface**
H. Miki, T. Takeno and T. Takagi (Tohoku University, Japan)
 - OS7-9 Running-in for Reducing Friction of CNx-coatings under Nitrogen Gas (Invited)**
Koshi Adachi and M. Sugo (Tohoku University, Japan)
- Chair: H. Miki (Tohoku University, Japan)
- OS7-10 Carbon Nanotube Toughened Diamond-like Carbon Nanocomposite Coatings (Invited)**
Sam Zhang, Hui Wang (Nanyang Technological University, Singapore)
 - OS7-11 Surface state and electrical properties of diamond like carbon films deposited by pulsed laser (Invited)**
A. Sikora (Université Jean Monnet, France), O. Bourgeois, H. Ftouni (CNRS-UJF, France), J.-L. Garden, A.-S. Loir, F. Garrelie and C. Donnet (Université Jean Monnet, France)
 - OS7-12 Deposition of metal-doped diamond-like carbon coatings by CVD and PVD hybrid technique**
T. Takeno, H. Miki and T. Takagi (Tohoku University, Japan)



「国際若タケノコ発掘」プログラム、「国際出る杭伸ばす教育」プログラム、「グローバル回遊教育研究」プログラム。知的創造の国際拠点を目標して。



The International Students/ Young Birds Seminar on Multi-scale Flow Dynamics 学生セッション



オーガナイザー Hidemi Takahashi (Tohoku University, Japan)

この国際会議では、私たちが独自に企画した学生交流会を開催しました。この交流会には教員は参加できないため、学生同士で外国の学生達と大いに語り、飲み、食べて、本当の友達を作ることができました。その経費も私たちが申請した補助金ですべて賄いました。

人生観を大きく変えた海外での貴重な経験

私はCOE教育プログラムの一環として、2006年に国際宇宙大学に派遣され、フランスのフラスプールで3か月間学びました。単に視野が広がったという以上に、私の人生観を大きく変えた得難い経験でした。学生国際会議や宇宙大学を含めて、東北大学のCOEプログラムには大変にお世話になっていますし、貴重な体験を積ませてもらっているというのが実感です。

Program

- OS8-1 **The Design Concept for High-Temperature Photo-Electronic Devices using SrTiO₃**
Fumimasa Horikiri, Kazuhisa Sato, Keiji Yashiro, Tatsuya Kawada and Junichiro Mizusaki (Tohoku University, Japan)
- OS8-2 **A Study of Cation Dependent Abnormal Properties of Ionic Liquid [CnMIM]⁺[TFSI]⁻ by using Brillouin and Dielectric Loss Spectroscopies (Invited)**
Hyun Joung Kwon, Jeong Ah Seo, Tae-Young Kim, Hyung Kook Kim and Yoon Hwae Hwang (Pusan National University, Korea)
- OS8-3 **Flame Synthesis of Eu³⁺ Activated Yttrium Oxysulfate Phosphors**
Yasuo Iwako, Isao Kobayashi, Toshihisa Ueda and Takeshi Yokomori (Keio University, Japan)
- OS8-4 **Oxygen Nonstoichiometry of La_{2-x}Sr_xNiO_{4+δ}**
Takashi Nakamura, Keiji Yashiro Kazuhisa Sato and Junichiro Mizusaki (Tohoku University, Japan)
- OS8-5 **Simple yet Precise Calibration Method of Thermometers for Measuring the Temperature of Biological Tissue**
Naoya Ogasawara, Shigenao Maruyama, Atsuki Komiya, Hiroki Takeda, Takashi Seki and Tomoyuki Yambe (Tohoku University, Japan)
- OS8-6 **Water Transport in Novel Nanostructured Coatings Obtained from Latex Technology (Invited)**
J. Faucheu, L. Chazeau, C. Gauthier and J.Y. Cavaille (Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, France)
- OS8-7 **Numerical Investigation of Spray Combustion with Considering Secondary Atomization**
Hirotatsu Watanabe, Katsuyuki Hoshino, Takuji Harada, Haruyuki Kamata, Yohsuke Matsushita, Hideyuki Aoki and Takatoshi Miura (Tohoku University, Japan)
- OS8-8 **A Quantum Chemistry Study on Flow Dynamics of Excitation Energy in Phosphors**
Hiroaki Onuma, Itaru Yamashita, Kazumi Serizawa, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- OS8-9 **Determination Method of Concentration Dependency of Mass Diffusion Coefficient by Phase Shifting Interferometer and Inverse Method**
Junnosuke Okajima, Atsuki Komiya and Shigenao Maruyama (Tohoku University, Japan)
- OS8-10 **On the Development of a Starting Vortex by Dielectric Barrier Discharge Plasma (Invited)**
Richard D. Whalley, Timothy N. Jukes and Kwing-So Choi (University of Nottingham, United Kingdom)
- OS8-11 **Character of Plasma Flow at the Exit of DC Arc Gas-water Torch (Invited)**
T. Kavka, A. Maslani, O. Chumak and M. Hrabovsky (Institute of Plasma Physics ASCR, Czech Republic)
- OS8-12 **An Experimental Study of Plasma Actuator Performance in Martian Atmosphere**
Masahiko Takagaki, Hiroki Nagai and Keisuke Asai (Tohoku University, Japan)
- OS8-13 **Multimodal Vibration Control using a Synchronized Switch Based on a Displacement Switching Threshold (Invited)**
Hongli Ji, Jinhao Qiu, Yuansheng Chen and Kongjun Zhu (Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, China)
- OS8-14 **Evaluation of the Peltier Cryoprobe Availability through Animal Experiment**
Hiroki Takeda, Setsuya Aiba, Junnosuke Okajima, Atsuki Komiya and Shigenao Maruyama (Tohoku University, Japan)
- OS8-15 **An Experimental Study of Micro-Synthetic Jets using MicroPIV (Invited)**
A. Sinclair, V. Timchenko, J. Reizes, G. Rosengarten and E. Leonardi (University of New South Wales, Australia)
- OS8-16 **Design of Fluid Mechanics Devices with a Topology Optimization Method (Invited)**
Marzio Lettich (University of Trieste, Italy)
- OS8-17 **The Effect of Neck Shape on Flow Pattern in Cerebral Aneurysm using Computational Fluid Simulation with Idealized Models**
Kenjiro Okuno, Toshio Nakayama (Tohoku University, Japan), Daniel A. Rufenacht (University Hospital of Geneva, Switzerland) and Makoto Ohta (Tohoku University, Japan)
- OS8-18 **Higher-order Fictitious Domain approach for Navier-Stokes equations (Invited)**
Lucia Parussini, Valentino Pediroda and Carlo Poloni (University of Trieste, Italy)
- OS8-19 **Numerical Analysis on the Influence of Solid Particles in a Slush Nitrogen Two-phase Pipe Flow**
Yasuaki Mukai, Katsuhide Ohira, Jun Ishimoto and Masakazu Nozawa (Tohoku University, Japan)
- OS8-20 **Runge-Kutta Discontinuous Galerkin Method using WENO Limiters II: Unstructured Meshes (Invited)**
Jun Zhu, Jianxian Qiu (Nanjing University, China), Chi-Wang Shu (Brown University, USA) and Michael Dumbser (University of Trento, Italy)



ネック形状を考慮した理想化脳動脈瘤内の血流に対する数値流体解析

Kenjiro Okuno (Tohoku University, Japan)

動脈瘤治療機器のステント設計の基礎となる研究

流体科学研究所は医工学分野に力を入れていて、私も太田信先生の下で動脈瘤治療デバイスとしてのステントを研究対象にしてきました。我々の研究目的は、動脈瘤の頸部の形状と動脈瘤内の血流パターンとの関係を、コンピュータシミュレーションを用いて解析することです。9つの異なった形状の動脈瘤頸部のモデルを作成し、数値計算でシミュレーションをした結果を発表しました。このような解析を基礎として、動脈瘤内に挿入するステントの設計技術が確立されていくわけです。学会での発表は今回が2度目です。最初の発表はステントという狭い分野の専門家の会議でしたが、今回は流体工学全般という幅広い分野で、しかも数多くの外国人を交えたなかでの発表ですから肩に力が入りました。

Program

- OS8-21 Application of Gradient Smoothing Method (GSM) for Steady and Unsteady Incompressible Flow Problems using Irregular Triangular Mesh (Invited)**
George X. Xu (Institute of High Performance Computing, Singapore) and G.R. Liu (National University of Singapore, Singapore)
- OS8-22 Comparison of Solution Algorithms of Pressure-velocity Coupling for Unsteady-state Fluid Flow Calculations**
Yasuhiro Saito, Kotaro Yasumura, Yohsuke Matsushita, Hideyuki Aoki, Takatoshi Miura (Tohoku University, Japan), Shin Ogasawara, Masatoshi Daikoku (Hachinohe Institute of Technology, Japan) and Takao Inamura (Hirosaki University, Japan)
- OS8-23 Computational Aeroacoustic Study of a Landing Gear (Invited)**
Bidur Khanal, Kevin Knowles, Alastair Saddington (Cranfield University, United Kingdom) and Shigeru Obayashi (Tohoku University, Japan)
- OS8-24 Spatial Correlations of Concentration Fluctuations in a Supersonic Mixing Flowfield**
Hidemi Takahashi and Goro Masuya (Tohoku University, Japan)
- OS8-25 Characteristic Length of the Downstream Recirculation Zone of Wall Injection Interacting with Incident Shock Wave**
Yoshimune Sakimitsu, Shunsuke Ishida, Hisashi Nakamura, Yasuhiro Ogami and Hideaki Kobayashi (Tohoku University, Japan)
- OS8-26 In Search of Optimal Aerodynamic Shapes: Induced Drag Minimization (Invited)**
Jason E. Hicken and David W. Zingg (University of Toronto, Canada)
- OS8-27 Design and Construction of Mars Wind Tunnel for Simulating Atmospheric Flight on Mars**
Masayuki Anyoji, Hiroki Nagai and Keisuke Asai (Tohoku University, Japan)
- OS8-28 Multilevel Optimization Techniques in the Design of Aerodynamic Shapes (Invited)**
Ioannis C. Karpolis (National Technical University of Athens, Greece)
- OS8-29 Automatic Detection Algorithm of Wake Vortices Considering Decay Process**
Hiroshi Kato, Takashi Misaka and Shigeru Obayashi (Tohoku University, Japan), I. Yamada (Electric Navigation Research Institute, Japan), Y. Okuno (Japan Aerospace Exploration Agency, Japan)
- OS8-30 PSP Measurement of the Leeward-Side Pressure Distribution of a Simplified Car Model in Yaw**
Daisuke Yorita, Hiroki Nagai, Keisuke Asai (Tohoku University, Japan), S. Tanaka and K. Ishida (NISSAN Motor Co. Ltd., Japan)

大学院時代の総仕上げとしての研究発表

私は実は民間企業への就職がもう決まっています。大学院時代にやってきた医療工学の分野ではなく、プラントエンジニアリングの会社に就職します。医工学から見れば畑違いと言えるかもしれませんが、流体工学という基礎については同じことだと思っていますから心配はしていません。大学院時代の2年間を流体科学研究所で過ごしたわけですが、私にとっては非常に有意義な時期でした。論理的に考える訓練ができたこと、研究に関わる全プロセスを体験できたこと、今回の研究発表などで多くの人の前でキチンと話をする経験をしたことなど、学部時代から大きく飛躍できたと感じています。今回の発表で英語力も付きましたね。いろいろな意味で、今回の発表は私の修士時代のハイライトだと思います。発表の中身は普段から準備しているので問題はありますが、短い時間に英語で研究発表をしたり、ポスターを作るために、かなりの準備をしました。発表を終わりたいまは、強い達成感を感じています。

- OS8-31 Relation between the Interface Characteristics and Mixing Effect in a Small-scale Channel Flow**
Shuta Noro, Masaya Shigeta, Seiichiro Izawa and Yu Fukunishi (Tohoku University, Japan)
- OS8-32 CFD Simulation of ER (electro-rheological) Fluids with Finite Volume/element Model (Invited)**
Arpad Forberger, Gabor Stepan and Miklos Zrinyi (Budapest University of Technology, Hungary)
- OS8-33 Internal Structure of Triple-Shock-Wave Intersection Zone in Mach Reflection (Invited)**
Yevgeniy A. Bondar, Dmitry V. Khotyanovsky, Georgiy V. Shoev, Alexey N. Kudryavtsev and Mikhail S. Ivanov (Khrstianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Russia)
- OS8-34 Aeroacoustic DES Simulation of Double Diaphragm Restricted Pipe Flow (Invited)**
S. Hötting, S. Krittian and H. Oertel (University of Karlsruhe, Germany)
- OS8-35 Development of a High-order Spectral Volume Method for 3D RANS Computation**
Takanori Haga and Keisuke Sawada (Tohoku University, Japan)
- OS8-36 Laminar Plane Free-fountains in a Homogeneous Fluid (Invited)**
N. Srinarayana (University of Sydney, Australia), A. Komiya (Tohoku University, Japan), S. W. Armfield, M. Behnia (University of Sydney, Australia) and S. Maruyama (Tohoku University, Japan)
- OS8-37 Global Linear Stability of a Plane Liquid Jet (Invited)**
Outi-Leena O. Tammissola, Fredrik Lundell and L. Daniel Söderberg (Royal Institute of Technology, Sweden)
- OS8-38 Experimental and Numerical Investigations of Spray Combustion Characteristic with Biodiesel Fuel**
Haruyuki Kamata, Yoshiyuki Suzuki, Katsuyuki Hoshino, Takuji Harada, Hirotsu Watanabe, Yohsuke Matsushita, Hideyuki Aoki and Takatoshi Miura (Tohoku University, Japan)
An Investigation for Lean-rich Spray Combustion using Twin-fluid
- OS8-39 An Investigation for Lean-rich Spray Combustion using Twin-fluid Atomizer**
Katsuyuki Hoshino, Yoshiyuki Suzuki, Takuji Harada, Haruyuki Kamata, Hirotsu Watanabe, Yohsuke Matsushita, Hideyuki Aoki and Takatoshi Miura (Tohoku University, Japan)
- OS8-40 A Numerical Investigation of Heat Transfer and Fluid Flow in a Single Droplet of Fuel**
Takuji Harada, Haruyuki Kamata, Hirotsu Watanabe, Yohsuke Matsushita, Hideyuki Aoki and Takatoshi Miura (Tohoku University, Japan)



トポロジー最適化法による流体機械デバイスの設計

Marzio Lettich (University of Trieste, Italy)

効率の良いエンジン設計のために効率の良い計算手法が必要

私の研究発表は、トポロジー最適化法における新しい手法の提案です。この手法を用いれば、得られるデザインはラフですが、在来型の手法よりコンピューテーションのコストを減らすことができるのです。この手法を用いて流体機械の設計可能性を探索し、より良い可能性を持った構成を選び出して、在来型の精緻な計算をすれば良いのではないかというのが我々のアイデアです。イタリアは自動車産業の盛んな国です。そして、これからの自動車は少量の燃料で長い距離を走ることが求められます。燃費の良いエンジンが必要です。そのためには、低いコストでエンジンの設計ができればなりません。エンジン設計に必要なコンピューテーションのコストを減らすことが、我々の研究の目標です。

Program

- OS8-41 A Computational Study of CO Oxidation Reaction on Precious Metal Catalyst Based on Ultra Accelerated Quantum Chemical Molecular Dynamics Method**
Sunho Jung, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- Study on Ignition and Combustion Characteristics of DME-air Mixture**
- OS8-42 in a Heated Channel**
Hiroshi Oshibe, Yosuke Tsuboi, Hisashi Nakamura, Susumu Hasegawa and Kaoru Maruta (Tohoku University, Japan)
- OS8-43 Ignition Characteristics of N_2/O_2 PJ in High Subsonic Flow**
Yoshinori Matsubara and Kenichi Takita (Tohoku University, Japan)
- OS8-44 Computational Chemistry Study on Mechanism of Superlubricity of Molybdenum Disulfide by Misfit Angle Formation**
Yusuke Morita, Takanori Kuriaki, Tasuku Onodera, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- OS8-45 Tribological Behaviour of Nanocrystalline Titanium Carbide/Carbon Nanotube: Amorphous (Invited)**
Huili Wang, Sam Zhang (Nanyang Technological University, Singapore)
- OS8-46 Lubrication Mechanism of the Thin Solid Film on Rubbing Contact Surface: A Computational Chemistry Study**
Tasuku Onodera, Takanori Kuriaki, Yusuke Morita, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- OS8-47 Comparison between Optimized Iron Oxide and Titanium Dioxide Pigmented Coatings both Thermally and Aesthetically**
Mehdi Baneshi, Shigenao Maruyama and Atsuki Komiya (Tohoku University, Japan)
- OS8-48 Studies on DC Potential Drop Method for Quantitative NDT of Metallic Foam (Invited)**
Shejuan Xie, Zhenmao Chen, Minglong Xu and Tian-Jian Lu (Xian Jiaotong University, China)
- OS8-49 Development of Analysis Method based on Tight-binding Quantum Chemical Molecular Dynamics for Ferroelectric Ceramics**
Hongjun Xiao, Takashi Hirai, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- OS8-50 Computational Study on Electron Transport in TiO_2 Porous Electrode for Dye-Sensitized Solar Cells**
Kei Ogiya, Chen Lv, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)

世界最先端の研究成果を聞ける喜び

トリエステ大学と東北大学との関係は、主に大林茂教授との間で培われてきたと聞いています。CFDによる航空機設計の最適化手法では、東北大学は世界的に最先端ですから、CFDに取り組んでいる研究者はその動向に常に注目しています。このような大規模な国際的学術会議に出席できることは、研究者にとっては大きなチャンスです。仙台は美しい街ですけども、それ以上に世界最先端の科学者の講義を聞き、彼らと直接に話ができることは、巨大な知的刺激を与えてくれます。このような会議に参加し、研究を発表する機会を与えてもらったことに感謝しています。

- OS8-51 Theoretical Study on Unzipping Degradation Mechanism of Polymer Electrolyte for Fuel Cell Technology**
Boyeong Kim, Donghyun Kim, Hiroaki Onuma, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- OS8-52 Numerical Investigations of the Mechanism of Aggregation of Carbon Black Ryo Watanabe, Tomoyuki Shindo, Yohsuke Matsushita, Hideyuki Aoki and Takatoshi Miura (Tohoku University, Japan), Katsuya Nishiwaki (Asahi Carbon Corporation, Japan), Hiroshi Yamada (Bridgestone Corporation, Japan) and Okiteru Fukuda (Asahi Carbon Corporation, Japan)**
- OS8-53 Molecular Study about Dissociation Phenomena of H_2 on Pt Surface**
Daigo Ito and Takashi Tokumasu (Tohoku University, Japan)
- OS8-54 Theoretical Investigation on Stereo Selectivity in Homogeneous Gold Hema Malani, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)**
- OS8-55 Study of Surface Reduction Mechanisms over CeO_2 (111) using Ultra Accelerated Quantum Chemical Molecular Dynamics**
Md. Khorshed Alam, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- OS8-56 Study of the Mechanism of Hydrogen Spillover at $\text{Pt}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ Catalyst Surface by using Ultra Accelerated Quantum Chemical Molecular Dynamics**
Farouq Ahmed, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- OS8-57 Influence of Deposition Parameters on Tribological Behavior of Nanocomposite Cu-DLC Films (Invited)**
Maxime Ruet (Ecole Centrale de Lyon, France), Takanori Takeno (Tohoku University, Japan), Julien Fontaine and Kosuke Ito (Ecole Centrale de Lyon, France), Hiroyuki Miki (Tohoku University, Japan), Michel Belin (Ecole Centrale de Lyon, France) and Toshiyuki Takagi (Tohoku University, Japan)
- OS8-58 Tribological Properties of Metal-containing Conductive Amorphous Carbon Films Deposited on Metal Substrate**
T. Sugawara (Tohoku University, Japan), M. Ruet (Ecole Centrale de Lyon, France), K. Ito (Ecole Centrale de Lyon, France), H. Miki, T. Takeno (Tohoku University, Japan), J. Fontaine, M. Belin (Ecole Centrale de Lyon, France) and T. Takagi (Tohoku University, Japan)
- OS8-59 Ferromagnetic Shape Memory Alloy $\text{Ni}_{54}\text{Fe}_{19}\text{Ga}_{27}$ (Invited)**
T. M. Vasilchikova, T. N. Voloshok, K. V. Klimov and A. N. Vasiliev (Moscow State University, Russia), Yu. I. Chumlyakov (Tomsk University, Russia), O. Heczko and S. Fähler (Institute for Metallic Materials, Germany)
- OS8-60 Giant Magnetocaloric Effect in NiCoMnIn Heusler Alloy (Invited)**
A. N. Vasiliev, T. N. Vasilchikova, O. S. Volkova, T. N. Voloshok, A. A. Shiryager and K. V. Klimov (Moscow State University, Russia), O. Heczko and S. Faehler (Institute of Metallic Materials), K. Oikawa, K. Ishida, R.Kainuma and W. Ito (Tohoku University, Japan)





減衰過程を考慮した後方乱気流の自動検出アルゴリズム

Hiroshi Kato (Tohoku University, Japan)

後方乱気流を検出することで、航空機の安全な発着を確保する

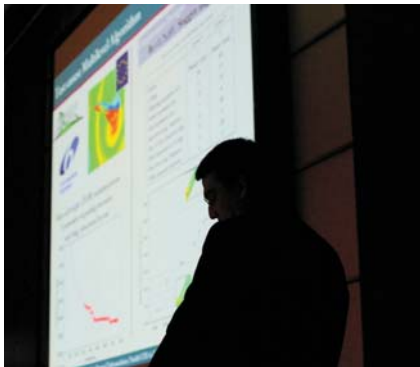
航空機の発着時にはその後方に乱気流が発生します。この乱気流に後続の航空機が巻き込まれると、時として大事故に発展することがあります。2001年11月のニューヨーク・ケネディ空港の事故では、日本航空のジャンボ機が発生したとされる後方乱気流に突っ込んで、アメリカン・エアラインのエアバスA300が墜落し、乗客乗員260人が全員死亡するという悲惨な事故が起きています。こういう事故を避けるために、航空機の発着には何分かの間隔が置かれているのですが、間隔を置いたからといって完全な安全が確保されるわけでもありませんし、間隔を置くことによって飛行場の効率が悪くなるわけです。結局は、後方乱気流を科学的に解析して、その解析に基づいて航空機の安全性と飛行場の効率を高める他ないわけです。

仙台空港に装置を設置して後方乱気流を検出

東北大学は宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と電子航法研究所 (ENRI) との共同研究として、仙台空港に後方乱気流検出装置 (ドップラー・ライダー) を設置して、乱気流検出アルゴリズムを研究してきました。今日はその研究成果の一部を私が発表することになったのです。

緊張した初めての学会発表

修士1年目の私が、国際的な会議で学会発表が出来るなどということは他の大学ではありえないことです。また、後方乱気流という研究の内容も、大学では東北大学しかやっていないと思います。関連文献を探しても、日本ではほとんど見つかりませんでした。色々な意味で、東北大学で修士をやっているよかったです。しかし、これが私にとっての初めての学会発表ですから、本当に緊張しました。今は肩の荷を下ろした心境です。



ナビエ・ストークス方程式への高階架空領域アプローチ

Lucia Parussini (University of Trieste, Italy)

コンピューテーションの生産性を高める一つのアプローチ

発表の題名が示しているように、我々の研究は流体科学の基礎的分野で、流体科学の基本方程式であるナビエ・ストークス方程式の計算への一つのアプローチを示したものです。流体力学にコンピューテーションが導入されて、CFDが一つの分野として確立したのはそんなに古いことではありませんが、その計算の正確性と効率を上げることは大きな課題です。様々な手法やアプローチが発表されていますが、我々の高階架空領域アプローチもそのような研究の一つです。

仙台へは里帰り

私は4年前に仙台にインターンシップで5か月間滞在しました。それは博士課程の1年目のことで、私はCFDによる最適化を研究したのです。それ以来、CFD研究にずっと従事しています。個人的には、4年ぶりに再訪した美しい仙台の街を楽しんでいます。

違う文化を知ることによって人間は成長する

子供の頃はよく日本のアニメを見ていました。コナンやキャンディ・キャンディを覚えています。大人になってその国を訪れ、その国の人々と語り一緒に仕事もしました。それを理解できなくても、沢山の物事、沢山の文化を知ることは良いことだと思います。人間としても研究者としても、仙台滞在を含む多くの経験を通じて、自分が大きくなった、あるいは豊かになったと感じています。



Program

- OS8-61 Huge Magnetostriction of Ferromagnetic Composite**
Gildas Diguët, Eric Beaugnon and Jean Yves Cavaille (Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, France)
- OS8-62 Investigating the Hydroxylation of α -naphthoflavone Mediated by CYP1A2 Using Reaction Time Accelerated Molecular Dynamics**
Mohamed Ismael, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- OS8-63 Quantum Chemical Molecular Dynamics Study to Investigate Enzyme-substrate Interactions**
Kamlesh Kumar Sahu, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- OS8-64 Ultra Accelerated Quantum Chemical Molecular Dynamics to Study the Effect of Carcinogenic Mutations on p53-DNA Interaction**
Shah M. Rauf, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)

- OS8-65 Multi-physics Electron Emission from MgO Surface Induced by Ion Impact Studied by Ultra Accelerated Quantum Chemical Molecular Dynamics**
Kazumi Serizawa, Hiroaki Onuma (Tohoku University, Japan), Hiromi Kikuchi, Masaki Kitagaki (Hiroshima University, Japan), Itaru Yamashita, Ai Suzuki, Riadh Sahnoun, Michihisa Koyama, Hideyuki Tsuboi, Nozomu Hatakeyama, Akira Endou, Hiromitsu Takaba, Carlos A. Del Carpio, Momoji Kubo (Tohoku University, Japan), H. Kajiyama (Hiroshima University, Japan) and Akira Miyamoto (Tohoku University, Japan)
- OS8-66 Hydrodynamic Peculiarities of Single Hollow Droplet Impact onto a Substrate (Invited)**
Igor P. Gulyaev and Oleg P. Solonenko (Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Russia)
- OS8-67 Fluid and Particle Simulations of Atmospheric-pressure Discharges (Invited)**
Seung Min Lee, Yong Jung Hong, Young Sik Seo and Jae Koo Lee (Pohang University of Science and Technology, Korea)
- OS8-68 Flow Control of MR Fluid Channel Flow by Using MRF Plugging Effect**
Kotoe Mizuki (Tohoku University, Japan), Hannah Weisbecker, Stefan Odenbach (Technische Universität Dresden, Germany), Hidemasa Takana and Hideya Nishiyama (Tohoku University, Japan)



Yoon-Hwae Hwang

Pusan National University

Busan, South Korea 609-735

世界45カ国の大学・研究機関との間には交流協定。
また6ヶ所のリエゾンオフィスと国際ジョイントラボの設立。
国際共同研究や国際会議、シンポジウムの主催。
この豊富な実績がGCOEプログラムの基盤となっている。




ジョイントラボ協定

Joël Courbon

ジョエル・クルボン INSA-Lyon, France



25年前に始まった関係が、 ダブルディグリー制度にまで発展

東北大学と国立応用科学院リヨン校との関係は、双方の教授が25年前にある国際会議で出会ったことから始まりました。二人は個人的な友人となり、その関係をベースに双方の学生を交換することが長く行われていたのです。この関係が大きく変化したのは、2003年に東北大学流体科学研究所の21世紀COEプログラムが始まってからです。まず日本政府の、次いでフランス政府の財政的サポートを得て、両者の間に正式なインターンシップが始まったのです。現在では、4人の東北大学の学生がリヨンで研究に従事し、同じく4人のリヨンの学生が仙台で研究活動を行っています。もちろん、二つの大学で同時に博士号を取ることができるダブルディグリー制度が、彼らのために用意されています。また、今回の国際学術会議にもリヨンから二人の研究者が参加しています。

相互補完的関係を背景に ジョイントラボ設置に関係強化

国立応用科学院リヨン校は教授と研究者が約50人、博士課程の学生が約50人で、その専門的研

究分野は材料工学です。流体科学研究所の専門は、その名の示す通り流動科学です。二つの研究所は部分的には分野が重なりますが、隣接分野の工学研究所といえます。従って、リヨンと東北との間には相互補完的關係が成り立つのです。研究分野が完全に重なってしまえば競争関係になってしまう、これほどまでの協力関係は成立しなかったかもしれません。21世紀COEに引き続いて、流体科学研究所はグローバルCOEの拠点に指定されました。これを機に、両者の関係はさらに進化しました。ジョイントラボ協定が締結されたのです。この協定によって、東北大学のリヨン応用科学院の共同研究が飛躍的に発展し、近い将来その果実が得られるものと期待しています。

民間企業を巻き込んだ 原子カプラント関連プロジェクトも進行

現在両者の間では、新材料の開発、摩擦工学、流動工学、バイオエンジニアリングなどの各分野で、多くの共同研究が行われています。個人ベース共同研究、研究分野ごとの共同研究、プロジェクトごとの共同研究まで、幅広い協同関係が動いています。中でも注目されるのが、原子カプラントの配管劣化の監視技術です。東北大学流

体科学研究所とリヨン応用科学院の協同研究に、日仏双方の電力会社が参加することになりました。国際的な二国間産学協同研究です。配管劣化のモニタリングを精密化することで、原子カプラントの長期使用が可能になります。その結果、電力供給の安定性が大いに増すわけですから社会的な貢献度も高く、電力産業もその実用化を期待しています。

数多くの人と会い、数多くを学ぶ

最初に日本を訪れたとき、私は様々ことに目を奪われました。風景も人々も食べ物も、なんとエキゾチックで美しいのかと感嘆したものです。車も左側通行です。しかし、東北大学の人々と一緒に仕事をする過程で、彼らがどのように素晴らしい研究を行い、どのように効率的に研究を組織しているかを知って、エキゾチックな外見の背景にある、人々の感じ方や考え方に感嘆するようになりました。このような考え方が東北大学の業績の背景に存在することを理解するようになったのです。数多くの人と出会えば、数多くの事を学ぶことができます。ジョイントラボ活動を通じて、日本人とフランス人が相互に数多くを学ぶことを期待しています。

ユニークな研究所のユニークな教育プログラム

Hiroshi Higuchi

樋口 博 Syracuse University, USA



部局間協力から大学間協力へ発展

2008年11月19日の朝、東北大学の井上総長が、東北大学とシラキュース大学の間の大学間協力協定に署名をされました。11月5日には、流体科学研究所の早瀬所長がシラキュース大学を訪れ、当方の学長がサインを済ませておりますので、これで協力協定が正式に成立したことになります。東北大学流体科学研究所とシラキュース大学計算科学工学部との間では、すでに2001年に部局間の協力協定が成立していますから、今回の協定によって両大学間の協力関係は一段と高いレベルに発展したわけですね。

ユニークな研究所

私自身がかつて流体科学研究所の教授でしたからよくわかるのですが、この研究所は世界的に見ても大変ユニークな存在です。教授陣だけでも30人近いスタッフが集まり、流体科学という一分野にフォーカスしてアカデミックな研究を行っている。アメリカの場合ですと、プロジェ

クトの実現のために数多くの研究者が集められることはありますが、学術的研究所にこれほどの集積が行われることはありません。そのユニークな研究所が展開しているユニークなプランが、21世紀COEからグローバルCOEへと受け継がれた教育プログラムだと思います。学生レベルの国際交流を政府がサポートするという形が、世界的に見て大変にユニークです。学生の海外留学は学生自身が費用を負担するか、奨学金を得るしかないのが一般的な形です。

ユニークな研究プログラム

また、支援の対象になる学生が博士課程とポストドクだということも、ちょうど良いタイミングだと思います。シラキュース大学には「SUアプロード」というプログラムがあり、学部学生（3年生）が海外の大学で教育を受け、単位が取得できるというシステムがあります。若いうちに海外経験を積むこと無条件に良いことなのですが、学部学生の場合はやや若すぎて、授業以外は旅行気分ですらになってしまう傾向があるようです。その意味で、研究者としての第一歩を踏み出し

た博士課程の段階で、学生に海外経験を積ませることは非常に有意義です。学部学生だと旅行と文化交流になりますが、博士課程はそこで研究・生活することができます。また、海外で行うのが学習なのか研究なのかの差も大きいと思います。研究者の成長にとって大切な時期に海外経験を積ませるといって、ユニークで有意義な教育プログラムを実現した関係者の努力に敬意を表したいと思います。

セルフサステナブルな教育プログラムへ

ユニークなCOEプログラムが今順調に動いていると思うのですが、このプログラムが将来どのように発展していくのかには私は注目しています。セルフサステナブルという言い方になりますが、プログラムの成果が出ているので、自ずと新しい予算がつく。そういうプログラムになることを期待しています。

流体力学と製紙産業

Fredrik Lundell

フレデリック・ルンデル KTH Engineering Sciences, Sweden



流体力学の基礎研究から製紙産業への応用へ

私は学生時代には流体力学の純基礎分野を研究していました。層流と乱流、境界層とその遷移などが、学問的な関心の的でした。そして現在は、この流動工学の基礎研究を製紙プロセスに応用しようと研究をしています。スウェーデンは針葉樹の森林資源を豊富に持ち、製紙業が有力な産業になっています。紙はいくつもの工程を経て製造されるのですが、ほとんどすべての工程で水を大量に消費します。1kgの紙を作るのに100kgの水が必要とされると言われています。水という流体の性質を理解することが、製紙業の生産性を高め、環境への負荷を軽減することになるわけです。スウェーデンという国にとって、重要な仕事をしているのだと思っています。

貴重だった東北大学との交流経験

私が最初に日本に来たのは、マスター最後の年で私はまだ22歳でした。小濱泰昭先生の研究室に5か月間滞在して修士研究をやりました。

あれから12年経ちましたが、その間に何度も日本を訪れています。この会議に出席するのが8度目の訪日です。その度に、私は研究者としても個人としても様々な刺激を受けてきました。研究者として大きな刺激を受けたのは、3年前に東北大学で早瀬敏幸教授の研究を目にしたことでした。風洞を使った実験とスーパーコンピュータによる計算を融合させ、従来より飛躍的に精緻な結果を得るという手法でした。このアイデアを製紙産業に応用できると私は考えたのです。今私がやっているのは、小さすぎて実験や測定が困難なパルプ繊維の代わりに径の太い魚網を使うことです。魚網を切断してパルプ繊維のモデルを作り、そのモデルを水流中に置いて流体実験を行っています。風洞内には実機を縮小した飛行機のモデルが置かれますが、私の実験室では実物のパルプ繊維を拡大したモデルを使っているのです。私の研究活動の全てではありませんが、その一部に東北大学での経験が生かされていることは間違いありません。

来年から始まる相互学生交流プログラム

今度、私の研究所は、スウェーデンエネルギー庁

から3年分の相互インターンシップの予算を得ることができました。詳しいことは早瀬先生や圓山先生と話し会って決めることとなりますが、双方の学生が数か月ずつ双方の研究所に滞在して研究活動をするというインターンシップになると思います。相互の関係が深まることで、学生たちが知的刺激を受けることを期待しています。



Multi-Stage Network Session

協力協定の紹介

Program

Session1 Introduction of Universities with Collaborative Agreement
Chair: Atsushi Shirai and Tetsuya Uchimoto (Tohoku University, Japan)

Toshiyuki Takagi (Tohoku University, Japan)
Gary Rozengarden (University of New South Wales, Australia)
Masud Behnia (The University of Sydney, Australia)
Fredrik Lundell (KTH, Royal Institute of Technology, Sweden)
Alexander N. Vasiliev (Moscow Lomonosov State University, Russia)
Jo_J Courbon (INSA-Lyon, France)
Jae-Hung Han (KAIST, Korea)
Hiroshi Higuchi (Syracuse University, USA)
Oleg P. Solonenko (Russian Academy of Sciences, Russia)
Herbert Olivier (RWTH Aachen University, Germany)
Jianxian Qiu (Nanjing University, China)
Liu Gui-Rong (National University of Singapore, Singapore)
Abdel-Aleam H Mohamed (Pohang University of Science and Technology, Korea)
Jaw-Yen Yang (National Taiwan University, Taiwan)
Kwing-So Choi (University of Nottingham, UK)

Jinhao Qiu (Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, China)
Zhenmao Chen (Xi'an Jiaotong University, China)
Yoon-Hwae Hwang (Pusan National University, Korea)
Gabor Vertesy (Hungarian Academy of Sciences, Hungary)
Kevin Knowles (Cranfield University, UK)
David Zingg (University of Toronto, Canada)
Milan Hrabovsky (Academy of Sciences of the Czech Republic, Czech Republic)
Sam Zhang Shanyong (Nanyang Technological University, Singapore)
Guangheng Wu (Chinese Academy of Sciences)
Miklós Zrinyi (Budapest University of Technology and Economics, Hungary)
Carlo Poloni (University of Trieste, Italy)
Kyriakos C. Giannakoglou (National Technical University of Athens, Greece)
Stefan Hoettges (University of Karlsruhe, Germany)
Sun-Jin Song (Sungkyunkwan University, Korea)
Eric Grulke (University of Kentucky, USA)

Flow Dynamics Session

一般流体力学

Program

OS10-1 Self-powered vibration damping system by a semi-passive technique (Invited)
Hui Shen, Hongli Ji, Jinhao Qiu
(Nanjing University of Aeronautics & Astronautics, China),
Adrien Badel (Savoie University, France),
Yong Ma, Hao Jiang and Yongchun Zhao
(Nanjing University of Aeronautics & Astronautics, China)

OS10-2 The origin of open recoil loops in nanocrystalline permanent magnets (Invited)
Hong-wei Zhang (IOP, CAS, China),
Bo Zheng (IOP, CAS & Beihang Univ., China),
Su-fen Zhao (Beihang Univ., China),
Jing-lan Chen and Guang-heng Wu (IOP, CAS, China)

OS10-3 From ferrofluids to ferrogels (Invited)
Miklós Zrinyi (Semmelweis University, Hungary)

OS10-4 Micro-Gap Flow Dynamics of Nano- / Micro-Particle Electro-Rheological Fluids and Braille Display using ER Micro-Actuators (Invited)
M. Nakano (Tohoku University, Japan)

OS10-5 Field-induced martensitic transformation in magnetic shape memory alloys (Invited)
Guang Heng Wu (Chinese Academy of Sciences, China)

OS10-6 The Ni45.7Co5.2Mn36.5In12.6 Heusler alloy for the use in magnetocaloric devices (Invited)
A. N. Vasiliev, T. M. Vasilchikova, O. S. Volkova, T. N. Voloshok and K. V. Klimov (Moscow State University, Russia),
O. Hezcko and S. Faehler (Institute for Metallic Materials, Germany),
K. Oikawa, K. Ishida, R. Kainuma and W. Ito (Tohoku University, Japan)

OS10-7 Inspection of Steel Degradation by Magnetic Adaptive Testing (Invited)
G. Vértesy (Hungarian Academy of Sciences, Hungary),
I. Tomáš (Academy of Sciences of the Czech Republic, Czech Republic),
S. Kobayashi (Iwate University, Japan)



「新しい国際共同拠点」として、世界のオンリーワンへ。

高木敏行 Toshiyuki Takagi Global COE Program, Program Sub Leader
Institute of Fluid Science, Tohoku University, Professor

豊富な実績からGlobal COEへ。

私たちは21世紀COEの時から世界45カ国の大学や研究機関と交流協定を結んできました。さらにリエゾンオフィスやジョイントラボの設置等、積極的な世界との交流を進めてきました。それは今回の海外からの研究者招聘にも大きく繋がっています。「新しい国際共同拠点」を目指す私たちにとって、今回の流動ダイナミクス国際会議は大きな成果を得たといえるでしょう。

なぜ、「マルチステージネットワーク」か。

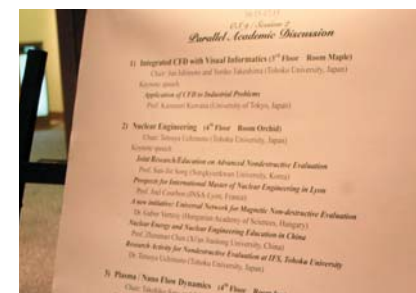
世界の大学・研究機関との多くの交流。それは私たちの大きな財産であり資産です。流動ダイナミクス国際会議は、一流の研究発表を実質的に議論しながら成長させる大きな意義を持った国際会議です。必要な事は世界から研究者達が集まり、議論することです。そのために私たちが長い時間をかけてきた世界のマルチステージネットワークが大きな資産として生きてくるのです。

「成長」と「力」

学生には、全部で68のプレゼンテーションを行っていただきました。中にはかつて東北大学で学んだ海外の学生もいます。学生オーガナイザーを中心に全て彼らの運営によるものです。スタート当初から比べると組織力、プレゼンテーション力、どれも素晴らしく進歩しました。継続があったから成長し、自信が力になっている。そう思っています。「どうしたらいいか」ではなく「これでいいか」と問いかけ合う姿勢はまさに「未来の力」です。

世界のオンリーワンへ。

流動ダイナミクスについて、基礎から応用まで一貫した研究体制を持つ。そこまでやっている研究機関というのは世界に私たちだけではないでしょうか。世界との様々な交流と拠点設置を行っているわけですが、「新しい国際共同拠点」として、世界のオンリーワンと言われる研究機関を目指しています。



新しい時代の扉が開く。

社の都・仙台に世界18カ国から集まった346人の創造集団。研究者として伝えなければならないこと。世界に発信しなければならないアイデア。研究に国境はない。私たちは今までもこれからも「知のネットワーク」で社会への最大の還元と貢献を目指していく。

