

伝 熱

目 次

〈産学連携(FILGAP)〉

「FILGAP」特集にあたって	久角喜徳 (大阪ガス (株))	1
産学連携は複合問題の中にあり	菱沼孝夫 (北海道大学)	2
大学教育研究と産学連携への期待	神吉達夫 (姫路工業大学)	4
大学から見た伝熱研究における産学連携のあり方	勝田正文 (早稲田大学)	6
産学連携による知の結集と新技術の創生	円山重直 (東北大学)	8
産学連携のあり方—冷凍空調分野における相変化伝熱研究から—	小山 繁 (九州大学)	10
官から見た産学官連携のあり方	山田幸生 (経済産業省産業技術総合研究所)	13
これからの産学共同研究の提案	山中晤郎 (三菱電機(株))	15
「馬鹿と利口は紙一重」でなければならぬ—愚直ノススメ—	水上 浩 (株) 東芝	18
重工業からみた産学連携	塩冶震太郎 (石川島播磨重工 (株))	20
MIT—慶應大学との連携研究：高温超伝導トラップ磁束への温度サイクルの影響	康 倫明 (ダイキン工業 (株))	23
企業からみた伝熱研究における産学連携のありかた	橋本律男 (三菱重工業 (株))	25
Experience of Collaborative Research with Industries in Two U.S. Universities	Ting WANG (University of New Orleans)	27
米国における産学連携：幾つかの考察	中山 恒 (ThermTech International)	35
「FILGAP」特集編集後記	武石賢一郎 (三菱重工業 (株))	37

〈追悼〉

斉藤武先生を偲んで	谷口 博 (北海学園大学教授)	38
斉藤武先生の思い出	石黒亮二 (北海道大学名誉教授)	40
斎藤武先生の思い出	三田地紘史 (豊橋技術科学大学教授)	42

〈行事カレンダー〉

45

〈お知らせ〉

第38回日本伝熱シンポジウム	46
第38回日本伝熱シンポジウム 講演会場案内図	68
Korea-Japan Joint Seminar	
Recent Numerical Approaches in Advanced Heat Transfer	69
第12回国際伝熱会議論文募集	70
日本伝熱学会学生会 優秀プレゼンテーション賞創設のお知らせ	71
ご連絡とお願い	72
「伝熱」会告の書き方	73
事務局からの連絡	74

日本伝熱学会, 入会申込み, 変更届用紙.....	75
日本伝熱学会, 賛助会員入会申込み, 変更届用紙.....	76
広告.....	77

インターネット情報サービス

- <http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/htsj/>
最新の会告・行事の予定等を提供
- htsj@asahi-net.email.ne.jp
事務局への連絡の電子メールによる受付

Journal of The Heat Transfer Society of Japan
Vol.40, No.161, March, 2001

CONTENTS

<FILGAP>

Preface to Forged Industrial Liaison to Generic Academic Problem	
Yoshinori HISAZUMI (Osaka Gas Co., Ltd.)	1
Collaborative Research of University and Industry Exists in Complex Problems	
Yukio HISHINUMA (Hokkaido University)	2
Expectation to Collaborated Academic Activities with Industries in the View of Ed.&Res. at University	
Tatsuo KANKI (Himeji Institute of Technology)	4
The Way to be Collaboration of Academia and Industry Sectors in Heat Transfer Research from Academia Side	
Masafumi KATSUTA (Waseda University)	6
Creation of New Technology by Cooperation of Universities and Industries	
Shigenao MARUYAMA (Tohoku University)	8
What Joint Researches between Industry and University should be	
- from a Viewpoint of Phase Change Research in Air-conditioning and Refrigeration Field-	
Shigeru KOYAMA (Kyushu University)	10
Cooperation between Industry, Academia and Government	
Yukio YAMADA (AIST, METI)	13
Proposal for Industry-Academia Cooperation from Now On	
Goro YAMANAKA (Mitsubishi Electric)	15
To Be Simple and Honest Is the Best Way for Research and Development	
Ko MINAKAMI (Toshiba Corporation)	18
The Collaboration of Universities and Heavy Industries in Thermal Science and Engineering	
Shintarou ENYA (IHI)	20
Cooperation with MIT and Keio University:	
Influence of Thermal Cycle on Trapped Flux in High Tc Superconductor	
Yoon-Myung KANG (Daikin Industries, Ltd.)	23
Expected Collaboration with the University from the Industrial Point of View	
Ritsuo HASHIMOTO (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.)	25
Experience of Collaborative Research with Industries in Two U.S. Universities	
Ting WANG (University of New Orleans)	27
Industry-Academia Collaboration in the United States: A Few Reflections	
Wataru NAKAYAMA (University of Maryland)	35
Editor's Notes for a Special Number on FILGAP	
Ken ichiro TAKEISHI (Mitsubishi Heavy Industries Ltd.)	37

<Memorial Tribute>

A memory of Professor Takeshi Saito

Hiroshi TANIGUCHI (Professor of Hokkai Gakuen University) 38

The Memory of the Late Professor Takeshi Saito

Ryoji ISHIGURO (Professor Emeritus Hokkaido University) 40

Memories of Professor Takeshi Saito

Koshi MITACHI (Professor of Toyohashi University of Technology) 42

<Calendar> 45

<Announcements> 46

「FILGAP」特集にあたって

Preface to Forged Industrial Liaison to Generic Academic Problem

久角 喜徳 (大阪ガス株式会社 技術部)

Yoshinori HISAZUMI (Engineering Department., Osaka Gas Co., Ltd.)

FILGAP 委員会は、大学での研究と企業での実用研究との間のギャップを埋め、研究交流を推進する目的で1994年9月に当時の中山恒会長のもとに設置された。1998年7月の伝熱研究に「大学と企業の研究交流推進への提案」と題した委員会の報告があり、以下の提案がなされた。

- (1) 企業のニーズに対応した研究の方向性を議論する研究会の開催
- (2) 会員情報の充実
- (3) 学会情報提供の迅速化
- (4) 学会窓口の設置
- (5) 企業会員交流会の設置

(1)については、1999年8月に当時の菱沼委員長企画で第1回産学連携サマーセミナーが実施された。また、本年8月には、関西支部とFILGAPが連携して、21世紀のエネギー技術の創成をテーマにサマーセミナーが企画されている。

(2)～(4)についてはHome Pageが充実し、会員の専門分野を記載した名簿が発行され、またインターネットを利用した会員サービスがネットワーク委員会で鋭意検討されている。特に、(5)については、各支部を中心に、1泊2日のサマーセミナーや定期的な講演会やフォーラムが開催され、大学と企業の交流促進も活発に図られている。

今回の特集号では、伝熱研究における産学連携のあり方について大学と企業の方々から御意見を伺った。まず、国研・大学側から菱沼孝夫(北大)、神吉達夫(姫路工大)、勝田正文(早稲田大)、丸山重直(東北大)、小山繁(九大)、山田幸生(機械研)の各先生方から産学官連携への期待を述べていただいた。次に、企業側から山中晤郎(三菱電機)、水上浩(東芝)、塩谷震太郎(石川島播磨)、康輪明(ダイキン)、橋本律男(三菱重工)の各氏から大学との共同研究の経験を踏まえて、産学連携による研究開発の協業の大切さを述べていただいた。さらに、T. Wang (New Orleans), 中山恒 (Univ. of Maryland)

の各先生方から産学連携の諸外国の現状について、御意見を伺った。

最近、地域と密着したTLO (Technology Licensing Organization), VBL (Venture Business Laboratory)が立ち上がり、また産学官の技術移転フェアも開催された。これには、平成15年度からスタートする国立大学の独立法人化で、大学が「研究」「教育」の他に「産学連携」を効率的に運営しなければならなくなった背景がある。したがって、企業の実用化研究にこれまで以上に大学の先生方のお知恵を借りやすくなっている。また、大学間で企業からの研究を受ける競争が始まり、研究成果の「質」、「スピード」並びに「コスト」が評価の対象となり、プロジェクト管理に優れた先生が重宝される時代が来るのではと思う。

一方、現状の教育現場は「文部省が進めるゆとり教育の影響」、「少子化に対する私立大学の受験科目数の減少」などから、日本の学生の学力低下が目立ち始めている。工学部系の一部学生に、数学や物理、化学の補習をしていると聞く。また、一部の企業では、技術レベルを維持するため、大学卒の新入社員に大学レベルの基礎教育を行っている。こうした現状を打破し、日本の科学技術を支える人材の育成を産学官連携でどのように進めるかが、今後のFILGAP委員会のテーマになると思う。

伝熱学会では、大学と企業が連携して、平成9年度からキッズ・エネギー・フォーラム(K.E.S.)をこれまでに5回開催し、小中学生を対象にエネギーや伝熱の重要性を理解してもらってきた。

今後は、この活動を地域の商工会議所などと連携し、毎年行う必要があると考える。努力して報われる社会に教育界と産業界から変えることが、今の閉塞した日本社会を立て直す一つの方策と考えるが、皆様からの御意見をいただければ、幸いである。

(第39期(平成12年度)FILGAP委員会委員長)

産学連携は複合問題の中にあり

*Collaborative Research of University and Industry
Exists in Complex Problems*

菱沼 孝夫 (北海道大学)

Yukio HISHINUMA (Hokkaido University)

1. はじめに

最近、国内の各大学が新産業創生、技術力強化のため産学連携など、いろいろな仕組み作りを行っている。日本が将来とも豊かな社会を築くためには、技術に立脚して産業を発展させる必要があり産学連携は欠かせない。平成11年度のわが国の総研究者数は約73万人で、内59%が企業、35%が大学関係であり、総額16兆円の研究費を使っている[1]。大学で使用している研究費は全体の約20%と低いが、人材の面で大きな研究集団となっている。大学は我が国の産業の成長に対して人材の供給のみに貢献し、開発とは無関係に大学が存在してきたはずはなく、組織的な貢献がなかったことが問題であった。社会のニーズに合った人材を供給する以上、研究においても社会のニーズに対応する必要があり、その中でも産学連携による社会への貢献は有力な研究手段となる。

2. 産学連携

2.1 大学の動き

大学の役割は高度技術を持ち世界のどこの国へ行っても活躍できる人材の育成と高度な研究水準の維持にあるが、必ずしもそれらの要望に答えて居ない。研究は新しい発想がベースとなり発展する。新しい発想は個人の能力に依存する。今までとはすると目標に向かって全員が努力し、目標を達成すれば産業として成り立ったが、そもそも目標を自ら設定することから始めなければならない。しかし目標を定めるにも新しい発想が必要である。発想は興味から生まれるので学生が研究テーマに対して興味を持つことが重要になる。全てにおいて興味が出発点になることから、若い年代からの教育が重要なので、大学においても創造工学センターなどを設立し、物への興味が生まれる仕組みを作ろうとしている。図1に発想の循環サイクルを示す。

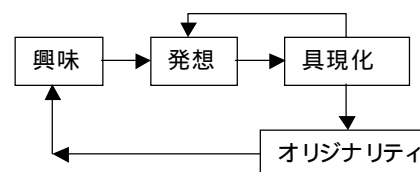


図1 発想の循環サイクル

興味があり発想が浮かび具現化する課程でオリジナリティが生まれる。一度このような経験をした学生は豊かな発想を常に持つことが出来る。そのためには卒業研究、修士課程、博士課程での研究が重要であり、個人指導で最も力を入れている領域である。より高度な発想が生まれれば世界に通用する学生となる。学生が興味を持つ研究テーマの選定は重要であり、長期的な視野で、個人の興味、外部からの知的刺激、社会のニーズ、産学連携、企業との共同研究等から生まれる。産学連携に関して北海道においても北海道TLO、産学官協働センターの設立、北海道大学における先端科学技術共同研究センターにおける共同研究プロジェクトの推進など新しい共同研究の動きが活発になっている。しかし大学における研究は個人の研究が基本になっており、組織的研究には向かない。むしろ個人の発想に基づいた研究に大学の強みを発揮できるので、新しい発想を実現する場合、又現象の克明な追及において産学連携は有効である。

2.2 企業の研究と大学との連携

企業の研究開発には明確な目標があり、研究成果を比較的明確に企業業績から評価出来る。比較的と限定的に述べたのは10年以上長期的な研究開発に対して評価することは企業においても難しいことにある。又不景気になると研究開発費を削減する企業が多いことから企業は業績に直接貢献する研究に経営資源をますます集中するものと考えられる。図2に大企業における研究組織の1例を示す。

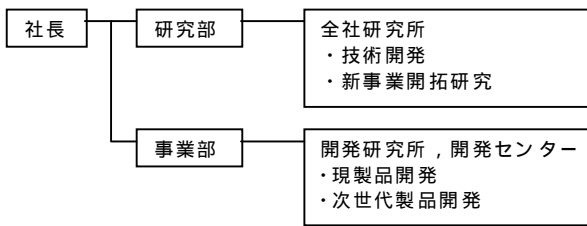


図2 企業における研究組織

企業の業績に直結する事業部に、開発の経営資源の大部分を投入して居り、全社研究の比率は10-20%程度と考えられる。従来企業の研究はすべて自社で賄ってきたが、現在では自社の強みを生かした研究領域に集中し、他の強い技術を持った企業、大学との連携も活発に行われている。このような技術の横展開は技術者の企業、大学間の移動を容易にし、技術者の活躍の場を広げる。産学の連携は今後重要な全社研究に相当する技術開発、および個人の発想に基づく新事業開拓の分野で拡大する可能性を持っている。当然大学における特徴のある専門分野の強化と研究設備の一層の充実と適切な研究テーマの選定が必要である。それには人材の産学間移動が活発になることが望ましく、情報の共有化が起こり、新しい研究テーマの選択が容易になると共に大学における技術蓄積が日本の産業力の強化に大きく貢献すると考える。

2.3 FILGAP

日本伝熱学会の毎年開催される伝熱シンポジュームの発表者は大学関係者が多く企業関係者は少ない。これは会員が伝熱といった純粋領域の専門集団であるため大学関係者が多いと考えられる。企業において熱を扱う場合、純粋に熱のみを扱うことはまれであり、常に複合問題として取り扱っているためと考えられる。そこで1999年にFILGAP関係で産学連携サマーセミナーを開催した際、テーマは「人間にとってクリーンで快適な環境を作り出すための熱の制御とエネルギーミニマム」と複合的な問題を取り上げた[2]。かなり活発な討論があり、産学連携は複合問題にあることを認識出来たと思っている。しかし複合問題の解決に熱の専門集団がオリジナリティを発揮することが望まれている。

3. 複合問題における産学連携テーマの1例

熱に関係する産学連携テーマは数多く考えられるが、複合問題として考えやすい課題の一例を下記に

示し、まとめとした。

3.1 温暖化問題の解決

エネルギー消費の増大により炭酸ガスによる地球温暖化問題を抜本的に解決するには化石燃料の消費を止め再生エネルギー、および原子力の利用以外にないが、当面熱の有効利用をさらに積極的に図り、大幅な温暖化ガスの削減を達成する必要がある。この分野は熱を取扱う専門分野の大きな課題であり今後更なる展開が必要である。

(1) ESCO 事業

省エネ法の改定によりエネルギーを消費する工場、建築物についてエネルギー管理指定工場が指定され、指定事業者は省エネルギーの目標を定め報告する義務を有する。そのため省エネルギー事業に対して補助制度が用意されており、省エネルギー効果と補助金を元手に省エネルギー事業をするESCO事業が具体化しつつある。省エネルギーシステムを提案することがキーポイントとなる。

(2) LNG の冷熱利用

炭酸ガス削減のためエネルギーのLNGシフトは今後とも続くと考えられるがその冷熱利用が進んで居ない。冷熱発電、冷凍庫、酸素製造プラント等多くの利用法が試みられているが、さらに経済性、運用性の問題を解決するシステムの提案が必要である。

(3) 燃料電池システム等の分散発電

燃料電池システムは将来の自動車の動力源または民生用分散電源として検討されている。開発においてシステムの小型化は重要な課題であり、小型化すればするほど熱流動問題がクローズアップする。

3.2 情報分野

Si ウェハの8"から12"への大型化に伴い、成膜プロセスにおける温度制御は一層の精密化が要求される。さらに電子機器においても精密な温度制御はコンパクト化、省エネルギー化に有効である。

参考文献

- [1] 文部科学省，平成12年度わが国の文教施策。
- [2] 菱沼孝夫，伝熱，Vol.38, No.152(1999)20-23.

大学教育研究と産学連携への期待

*Expectation to Collaborated Academic Activities with
Industries in the View of Ed.&Res. at University*

神吉 達夫 (姫路工業大学)

Tatsuo KANKI (Himeji Institute of Technology)

特集「FILGAP」に記事をと依頼され少々戸惑いましたが、国大や私大の動きの中で「公立大学での産学連携の実状や考えは？」と察し、大学教育研究について思うところもありお受けすることにいたしました。本紙では、まず、1)これまでの大学を省みながら、2)産学連携への取り組みと、3)今後の期待について述べてみたいと考えます。

大学は'90年代初頭より改革の波の中にいる訳ですが、これは、一言で、“大学の先導性が問われている”と受け止めることができます。これまで、大学では、小講座制という教員組織と相まって、学術の細分化が進み、しかも研究領域が教科に縛られていたことから、境界領域への展開が容易でなくダイナミズムに欠けた教育研究活動を行ってきたことが否めません。例えば、機械工学の分野では、それぞれ、材力、設計、工作、熱・流体、…と、それぞれが“専門”に区分され、互いに不可侵の関係を続けてきたと云えます。

一方、産業界では、生産プロセスが高度にシステム化され、機能材料の活用、電子制御、コンピュータの搭載はあたりまえ、光科学、量子効果、微生物や酵素の生理機能や活性を技術に取り入れるまでに展開し、従来の学問領域の壁が見えなくなっています。この間、繊維、重機・化学工業、家電、自動車、情報、医薬・生命と産業界主導で技術革新が進められてきました。なかで、わが国の技術レベルが先進諸国と台頭するにあたり、環境・エネルギー問題等への国際貢献が求められるなかで、産業の空洞化、日本経済の低迷、少子高齢化等に直面し、問題解決と新しい理念の創出が喫緊の課題であるとの共通認識に至ったと云えます。大学改革の波は必然の結果であると云えます。

新しい理念や産業の創出には、第一に個性豊かな人材の育成が求められます。“金太郎飴を輪切りにしたような…”と例えられるように、教育(中・高等教育を含む)は、社会から一面で乖離し、若者の

個性を抑える側に作用してきたのではないのでしょうか。極度な学歴化社会と大学の序列化に加え、大学入試制度のあり方が問われるところです。入試センター試験は大学の序列化の拡大と教育の均質化を招いたように思います。

さて、産学連携について、日経新聞(1.22)のアンケートによると、国立大の教員54%、私立大の教員38%が技術の収益化を睨み民間との共同研究を大学主導で実施する、また、全体の半数以上がベンチャー企業の経営について関心があると答えています。当初、技術シーズが大学にどれくらいあるのか?また、教員の意識が追従するのか?とっておりましたが、急ピッチで大学人の意識が変化していることに驚いているところです。この背景には、学部の再編(大学科・大講座制)、大学院の重点化など大学改革と連動して、科学技術基本法、産業技術力強化法、大学等技術移転促進法、特許の帰属、兼任の認可等、法改正や法案化が施策されてきたことが上げられます。

ここで姫路工業大学(兵庫県立)の動きを少し紹介させていただきます。本学の立地する播磨は瀬戸内に臨海して、多数の有力企業が立地、西播磨テクノポリスに大型放射光施設SPring-8が設置されるなど、科学・技術への関心が高い地域です。本学での産学連携への取り組みは、大学改革のひとつの柱として認識しております。本学は、総合化を目指して、'90年には理学部、'92年には自然環境科学研究所(INES)、'94年には高度産業科学研究所(LASTI)、'98年には環境人間学部を開設しました。工学部では、'99年に大学院工学研究科を再編成し連携大学院方式で教育研究を行っています。また2000年3月、LASTIでは1.5GeV放射光施設ニュースバルが共用開始し超微細加工など産業応用研究を広く進めようとしております。

産業界との交流については、'92年に21世紀播磨科学技術フォーラムを発足、平行して'95年5月に

パネル討論会「地域企業との大学の交流会」を開催し、直後に姫路経営者協会と「姫路産学交流会(柴田会長)」を結成、'96年には「Inter-Techno, Himeji'96」を、'97年には兵庫県、姫路市等との共催で「西播磨テクノフェア」を開催、今日までほぼ2ヶ月毎に研究講演会を開催してきております。平成10年には、兵庫工業会(社)産業学術委員会(北村委員長)で県内大学が参加する兵庫産学交流会(HIX)を発足させ、共同研究の芽を出すことを旨として、毎月、産学官による研究・開発事例の紹介と情報交換を行ってきました。

このような活動のなかで、2000年4月に、新産業創造研究機構(NIRO; 大庭理事長; 震災後に設立、ハイテック研究および未利用特許の技術移転を推進している)に「TLOひょうご」が設立され、現在、500余名の県内の大学教員がTLOに登録しています。同じ時期に、本学に、「産学交流センター(岸野センター長)」が設立され、各部局の委員、コーディネーター2名を中心に産学連携の推進に取り組んでおります。本学では、産学連携の内外環境が整備されてきたところであると云えます。ちなみに、2000年における外部資金(工学部のみ)の導入状況を見ると、18,300万円で過去5年間で約4倍に増大しています。

このように産学連携の波は全国的で地域の大学においても例外ではありません。しかしながら、大学が新しい産業の創出の発信源となりえるためにはなお時間を要するものと思われます。1)国民性と土壌、2)大学での教育研究、3)企業の方針、4)行政の対応、5)投資等、それぞれに課題があるように思います。

日本の社会では“和をもって尊し”として突出した考えが排除される風土があります。また、“失敗の許されない”社会でもあります。大学や企業でも例外ではありません。商品開発に一度失敗すると、大企業では所属変え、小企業では資金の調達が困難になるなどが発生します。開発はリスクを伴うのが当然ですから、挑戦者が羽を拡げて活躍でき、しかも再起が効く環境が求められます。

大学教育については、学部では、徹底して幅の広い基礎学識を修得させ、大学院では専門性と自立したものごとを考え出す能力を身につけさせることにつぎると考えます。

大学研究について“独創的あるいは社会に役立つ研究成果が少ない”との批判があります。これに

は、教科との縛りを緩和し、新しい分野への展開あるいは社会に波及効果の高い研究に取り組める環境を整備する必要があります。また、学術論文(特に本数)に偏重した評価を改ため、特許や社会活動を含む多様な評価基準を確立することが必要です。大学側にも言い分はあります。教育密度が加重な上に大学運営から事務仕事まで圧密である、研究資金が乏しい(権威に集中)、博士課程(後期)学生(大学研究の担い手)の確保(授業料は免除すべき)と就職が困難である、等々です。これらの問題について、産学連携は、研究課題の刷新(ニーズオリエンテッド)、プロジェクトの推進、人材や情報の流動性(リカレントなど)、外部資金の導入、評価の多様化など、大学研究の活性化の推進力になるものと期待されます。

企業の方針との関係について、特に産学連携の研究では、基本特許を狙う戦略が必要であると思いません(大学も企業もhappy!)。'80年以降に開発された画期的な新製品38品目(半導体レーザー、CDなど)のうち基本特許は米国が29、欧州が11、日本が0となっています。このうち実に24品目が日本で商品化されています。日本が如何に改良特許に依存しているかを示しています。

行政については、やはり規制緩和が求められます。5L/hrの液窒製造装置を動かすのに法定検査に悩まされたことを記憶しております。規制が商品の流通や開発意欲(企画の段階で)を抑えることとなります。また、現場の提言が“前例が無い”で片づけられることがしばしばです。行政においてもリスクに挑戦する姿勢が求められます。

最後に、大学の研究成果がTLO等を通して特許化され事業に反映しつつあることは日々報道されているとおりです。しかしながら、'80、'90年代での米国での成功事例はコンピュータのダウンサイズを端とする情報・生命工学(ソフト科学)の創始期(天の時)であったことに注意を要します。ハードテクノロジーを重心とする(すべき)日本では、そのコピーでは成功するとは思えません。その突破口が見えないのが本音ですが、将来を担うのは若者であることを思うと、彼らが理工系の職場で大いに夢をもって活躍できる風土を創り上げることが肝要であると思ひます。産学連携は、性格上、研究とその成果に重点が置かれることとなりますが、大学の社会使命である教育への刺激を大いに期待したいところです。

大学から見た伝熱研究における産学連携のあり方

*The Way to be Collaboration of Academia and Industry Sectors in
Heat Transfer Research from Academia Side*

勝田 正文 (早稲田大学理工学部)

Masafumi KATSUTA (Waseda University)

1. 序にかえて

科学技術基本法, TLO加えて国立大学や研究所の行政法人化, さらに国全体の経済情勢を反映して新規産業の創出を目指したアントレプレナーの育成など, 産学連携に関わるニュースに触れない日はないような状況になっている. われわれ日本伝熱学会においてもFilgap委員会を中核に精力的な議論が進んでいて, この夏にもこの委員会主催のセミナーが開催される予定である. このような背景を受け, 本特集が組まれたものと拝察するが, この稿では, 大学から見た連携について議論していきたい.

2. 大学教育の現状と教育における連携 [1]

工学系教育における工学教育とエンジニアリング教育との相違を議論すればおのずと指摘されるように, 専門知識を問題の発見や知恵の段階まで高めるには, 応用能力の涵養が不可欠である. バブル期にはこの部分の多くを企業内教育が担っていたと思われる. もちろん, 大学のカリキュラムの構成にもよるが一般に, プロジェクトオリエンテッド型である卒業や修士論文研究は, いままで大学におけるエンジニアリング教育として, 一定程度我が国の工業(経済)発展に寄与してきたと考える. しかしながら少子化の時代を迎え, 大学の大衆化, 50%以上の就学率時代を目前にして教育の視点もおのずと変わらねばならない時期になっていると言わざるを得ない. そこで工学系教育に入る前のモチベーション教育すなわち導入教育や, 伝熱学会の主催するもっと年齢層の低い子供たちをターゲットにしたKES (Kid Energy Symposium) の必要性や意義, この種の教育に対する産側の連携について述べたい.

特に私立大学の場合, 実は我が校がその典型であるが, 依然として新入生から学科別に入試を行う体制にあり, 新入生のアンケートなどでは, 目的・目標が曖昧な学生が散見される. このような状況に対して, 我が校では高学年で機械工学科学生であって

も, 複合領域(文理複合)への進入を許す方法を探っている. しかしながら, 学問体系, 卒業論文や自らの将来を俯瞰できるカリキュラムが不可欠になりつつあることは事実であって, 導入教育の必要性を強く感じている. 一方, 入試や教育体制における慶應義塾大学の先駆的改革(ランドスケープマップ, 学門制(学問ではない))に見られるように, いわゆる学群・学系(たぶん慶應義塾からはおしかりを受けると思うが)という形で高校生にも理解できるスケルトンを与えるのも一つの方法であろう.

カリキュラムの構成では, 例えば①物理・数学, ②理工学基礎実験, ③熱力学や流体の力学, ④移動現象論や反応速度論, ⑤機械実験, ⑥熱機関や熱機器のような順序にするのが一般的な方法ではある. ここで実験を除き, 抽象化(モデル化)の程度が強い順の構成を無視して, 導入教育ではできるだけ具体的な課題に対してこれら抽象化された体系がどのように応用され, 実践されてきたかを講義して学問体系や将来への道筋が少しでも理解できるようにしなければならない. ここに, 産側の連携が不可欠になってくる. すなわち, 例えばゲストスピーカーの派遣, 工場見学の受け入れさらには低学年インターシップなどが考えられよう. また, もっと年齢層の低い子供たちに理科教育の面白さを伝えることをターゲットにしたKES (Kid Energy Symposium) に対しても, 会場や子供の興味を引きかつテーマにふさわしい製品の提供, もちろん講師の派遣などがあると考えられる. 前者においては, あくまでも産側からの話題提供であって, 個別の学問体系に限定することなく幅広い教養教育の立場から, 専門知識がどのようにして知恵の段階にまで高められるかを中心に講義を構成していただくことが肝要である. 後者においては, 民・産・官・学の連携も視野に入れる必要があるだろうし, 少なくともKESでは, 既にその域に達していると思われる.

3. 研究における産学連携

さて、研究側に焦点を当てると、悪平等を排し、競争原理を大学内へ持ち込んで財源の多様化、民間資金の積極導入を図り、企業理念や発想、問題意識を大学での研究の起爆剤にすることが産学連携なのであるか？今一度考える必要がある。今まで、産側は大学をどう見ていたかと言えば、『大学卒業生の供給源であり大学の研究成果はすぐに役に立つことはない（実用化に結びつかない）。』であろう。一方、大学側は産側をどう捉えるか？『改良技術と生産設備投資にしか興味がない。』となろう。こう考えると『接点はない』ように見られがちである。しかしながら、キャッチアップ型技術社会からトップランナー社会への転換を図る、すなわち欧米との対等なスタンスで基礎技術での勝負を挑むことが我が国の社会的要請となった昨今、この辺りに接点（歩み寄り）を求める必要がある。

伝熱工学は目立たぬ存在ではあるが、その応用分野ははかりしれず、この基礎技術でのブレークスルーは、直接、実用化につながり飛躍的な利益を呼ぶ。例えば、マイクロヒートパイプはその典型で、電子機器の冷却分野で重用され、月産10億円（F社）の売り上げを確保するまでになったと言われる。現状が好調な分野についてはなおのこと、次のターゲットをどこに、いつ頃に置くのかが大いに問題になっているのではないだろうか？

ノウハウの固まりである新製品開発での連携では

なく、長・中期にわたる展望を大学とともに広い視野から具現化するのも一つの考え方であろう。

さて、文献[2]には次のような記述がある。産学連携を進めるキーポイントとして、立命館大学の研究機構長は以下のように述べている。すなわち、リーダーシップを取るあるいはとれる教授の存在。と同時に教授会とは独立した研究所組織の存在。リエゾンオフィスに情報収集力、企画力、構想力、調整力を兼ね備えた有能な事務職員の存在。大学の事務組織が産学連携を進める教員を支援し、法律的な知識まで必要があれば与えることができる。大学の研究室をあたかも企業の組織のように考え、人・物・資金を確保できる場所とすること、特に活発で行動力のある大学院生の存在をあげている。これら全てを備える大学はと言うとなかなか難しい。そこで、将来の更なる連携を標榜するならば、伝熱学会としてのリエゾン機能も必要になってくるのではないか。このことについても Filgap 委員会の今後の課題としていただきたい。

参考文献

- [1] 大学の研究教育を考える会編，大学の社会的責任「教育・人材養成における大学の責任」西尾茂文，p.89-101，丸善株式会社，平成13年1月。
- [2] 同上，産学連携とその将来「大学改革と産学連携」曾我直弘，p.139-151，丸善株式会社，平成11年7月。

産学連携による知の結集と新技術の創生

*Creation of New Technology by Cooperation of
Universities and Industries*

円山 重直 (東北大学)

Shigenao MARUYAMA (Tohoku University)

1. はじめに

産学連携が叫ばれ、各大学で技術移転組織の設立やベンチャー企業育成などが奨励され、大学の知識を社会に役立てようとする動きが盛んである。政府の後押しもあって、種々の科学技術促進の補助金や研究費による産学連携プロジェクトが数多く行われている。

著者も、NEDOや文部省から研究費を頂き、企業との地域連携に関わるプロジェクトを行い、ペルチェ素子と形状記憶合金を融合させた熱電運動素子を用いた人工心筋や能動カテーテルの開発を行っている。この経験から、異分野・異業種の融合による新技術の創生とその問題点について考えてみる。

2. 熱電運動素子と伝熱

熱電運動素子は聞き慣れない言葉であるが、熱を加えると形状が変わる形状記憶合金 (SMA, Shape Memory Alloy) と電気ヒートポンプ機能を示すペルチェ素子を融合させた新しいアクチュエータである。従来、形状記憶合金を用いたアクチュエータはあったが、通電加熱と自然放冷による温度制御のため、動作速度に問題があった。一方、ペルチェ素子の定常冷却性能は、逆ランキンサイクルの冷凍機に及ばないために特殊な冷却装置のみに限られていた。この二つを融合し、ペルチェ素子で形状記憶合金の冷却・加熱を行うことによって、省エネルギーで高速に動作するアクチュエータとして新たな展開が生まれてきた [1]。

著者らは、この新しい熱電運動素子を医療分野に応用する研究を、医学・材料工学・流体工学等の異分野の研究者と行い、図1に示す能動カテーテル[2]や図2に示す人工心筋の開発を進めている。この研究には、東北地方の幾つかの異業種の企業とコンソシアムを結成し、異なる研究領域の研究者がお互いに知恵を出し合って開発を進めているが、最近、人工心筋試作機は、1Hzでの動作が可能となった [3]。

熱電運動素子は、形状記憶合金の冷却と加熱を制御して動作するために、伝熱制御が最も重要な技術の一つである。この伝熱制御の原理については、宇宙ステーションや航空機で行われる微小重力実験の伝熱制御技術として、やはり異分野の研究者との共同研究でその原理を確立している [4]。宇宙・医療・マイクロマシン [5] など、一見何の関連もなく見える技術は、伝熱制御という観点から一連の研究であると言うことも出来る。

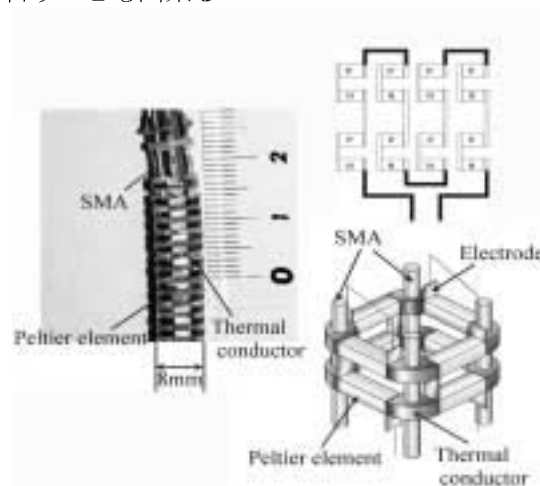


図1 能動カテーテルとその構造

3. 異分野との融合による新しい研究領域の創生

客観的に見ると、機械工学や伝熱工学は、比較的成熟した学問領域である。著者も、伝熱の将来についての対談を本誌で行ったことがあるが、伝熱それ自体で新しい学問展開をすることは、悩みが多いところでもある。

しかし、異分野の研究領域と融合することによって、全く新しい研究テーマが開けてくることも多い。今回は、理学・材料科学・医学の分野の研究者と共同研究を行っているが、彼らの常識は、我々にとって新鮮であり、我々の常識は彼らの非常識でもある。お互いの心を開き、他分野に興味を持って接すると、新しい学問の展開が見えてくる。我々の常

識や流儀を他分野の研究者や企業に押しつけては何も生まれない。オープンマインドで情報を交換する事によって、新たな展開が生まれる。

伝熱が新しい研究領域を模索するには、他分野との協力で新しい研究領域を作り出してゆくことも重要な要素となりうると考えられる。伝熱は、機械工学だけにとらわれなければ非常に広い分野に应用が可能である。現在、著者らはこの熱電運動素子の開発の他に、海洋物理や土木工学の研究者とも共同研究を行っているが、それら他分野との共同研究を通して伝熱研究の新しい展開を期待している。

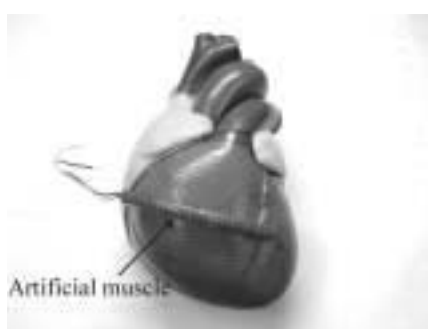


図2 心臓模型に装着した人工心筋試作機

4. 企業との連携と新技術の創生

熱電運動素子は、変形する形状記憶合金と脆性材料である熱電素子を組み合わせ、電気的には絶縁を保ちながら熱抵抗を小さくしなければならないという矛盾を内包している。さらに、1mm以下の部品を根気よく組み立てるノウハウと新しい構造の確立が重要な開発要素である。このような技術の確立を大学のみで進めると非常に時間がかかるが、共同研究している中小企業の方たちの献身的努力で短時間に開発が可能となった。

大企業との共同研究では、長期の開発が可能であるが、小回りの利く機動的な開発は難しい場合がある。中小企業は、この点では有利であるが、総合的な技術力や研究資金の面でゆとりがないので、大学でこの点をサポートする必要がある。

企業との共同研究では、企業の技術力・規模等を考えてテーマや、方法を考えないと共同研究が失敗する場合もある。大学の研究は、すぐ起業化出来るものもあるが、多くの場合、そのまま開発商品に結びつかないことも多いので、企業の側もその辺を認識して共同研究を行う必要がある。

大企業も中小企業も多くの技術的課題を持っている。大学の研究者から見ると、これらの課題は新しい研究テーマの宝庫である。多くの企業の技術課題はニーズオリエンティドであり、これらの問題に対して大学が相談を受ける場合がある。これらの技術課題は、時として全く新しい研究テーマや新しい発見をする可能性の研究である場合も多い。多くの場合、企業の方は、それらの発展性や新規性に気付かない場合があり、大学の研究者がそれを見つけて新たな研究領域の創生をすることも可能である。特に、伝熱とは直接関係しない異分野企業の技術的課題が新しい研究テーマとなることが多い。

科学技術においては、学問がそれ自体で新しい研究分野を開拓することは、むしろ希である。熱力学のはじまりは、産業革命における熱機関の高効率化が発端であった。量子力学の発端となったプランクの黒体放射の研究は、当時工業で優位を保とうとしたドイツの製鉄業の要請が発端である。

エネルギー危機の時に、伝熱は省エネルギー技術の推進に貢献し大きく発展した。いま、人類が直面しているエネルギー・環境問題は、多くの複合技術や新しい学術領域が重なり合う学際領域の研究が必要となる。その中で、伝熱は大きな発展の可能性がある。特に、環境ビジネスに関わる企業と大学の伝熱研究者が連携し、知の集結を行うことによって、新たな研究領域の展開を行うことも可能であろう。

参考文献

- [1] 円山重直, 他2名, 日本機械学会第76期全国大会講論集, No.98-3 (1998), 327.
- [2] 円山重直, 他6名, 第36回伝熱シンポ講論集, 2(1999), 491.
- [3] 円山重直, 他6名, 日本機械学会第13回バイオエンジニアリング講演会講論集, No.00-35(2001), 142.
- [4] 円山重直, 微小重力実験から生まれた新技術, 日本機械学会誌, 101-956 (1998), 538.
- [5] 円山重直, マイクロマシンの熱流動, 機械の研究, 52-3(2000), 335.

産学連携のあり方—冷凍空調分野における相変化伝熱研究から—

*What Joint Researches between Industry and University should be**- from a Viewpoint of Phase Change Research in Air-conditioning and Refrigeration Field-*

小山 繁 (九州大学)

Shigeru KOYAMA (Kyushu University)

1. はじめに

昨今、産学連携によって研究開発を推進する機運が高まっており、我が国の大学においても研究室のシーズの起業化・実用化を目指した産学連携機関が設立され、実績を挙げつつある。日本伝熱学会においては、ご承知のように1994年FILGAP委員会が設立され、1998年には同委員会松尾委員長（当時）より「大学と企業との研究交流推進への提案」と題する報告が伝熱研究(37巻146号)に公表されている。そこでは、伝熱研究の分野における産学共同研究推進のための種々の問題点や課題が分析され、学会としての今後の具体的活動の第一段階として研究会の設置、交流会の設置、学会からの情報提供サービスの開始などが提案されている。従って、産業界とそれほど広いつながりを有していない筆者がここで改めて「大学からみた伝熱研究における産学連携のあり方」について提言できるものは何もないようにも思うが、本稿では、これまでに筆者が主として行ってきた相変化伝熱に関する研究を通して産学連携について考えてみることにする。

2. 相変化伝熱研究と産業界との関わり

産学連携のあり方を検討するに当たって、まず筆者がこれまでの約20年間に行ってきた相変化伝熱に関する研究について学術的位置付けと産業界との関わりについて振り返ってみる。

筆者は、石油火力発電所からの排気ガスの酸露点温度の推定方法の確立に関連して、1982年に相変化伝熱研究に始めて着手した。当時、煙突からの排気ガス温度を下げて発電効率を向上させる試みがなされつつあり、排気ガス中の亜硫酸ガス濃度と酸露点の関係を定量的に明らかにすることが求められていた。しかしながら、当時は、三成分以上の多成分蒸気の凝縮特性を予測する方法としては静止膜理論が応用されていたが、より正確な二相境界層理論

による方法は確立されていなかった。また、伝熱研究の分野においては多成分蒸気の凝縮に関する研究はそれほど多くはなかった。このような背景で、学術的な興味と課題の新鮮さを感じながら研究を実施し、一定の成果は挙げたが、多成分系の相平衡、物性値の計算など、凝縮の理論体系を構築する以前の多くの未知の解決すべき課題があった。

その後、非共沸混合冷媒を作動媒体とした給湯用蒸気圧縮式ヒートポンプサイクルが注目を浴び始めたことを受けて、1985年頃から非共沸混合冷媒の管内凝縮・蒸発に関する研究に着手した。この研究では、密閉型圧縮機を用いた実機に近いループを製作したこともあって、得られた結果は三つの全く未知の因子（非共沸混合冷媒の伝熱特性、冷凍機油の影響、内面らせん溝付管の特性）を含んだものであったが、得られた結果から個々の因子の影響に関して学術的に大きな進展をもたらす成果を得ることはできなかった。そして、実機に近い現象の解析が如何に難しいか、また従来の伝熱研究の成果と実際の技術との間には多くの未解決の問題が残されていることを痛感した。並行して、非共沸混合冷媒を用いたヒートポンプサイクルの性能評価に関する研究も開始したが、当時は熱力学的サイクル論に基づき非共沸混合冷媒を用いることによってサイクル性能が向上することを議論した研究が主流であったが、著者らは熱源条件及び熱交換器の伝熱性能を考慮することの必要性を指摘した。なお、冷媒伝熱実験装置及び方法はその後の多くの企業での冷媒伝熱実験の参考になっている。

混合冷媒の相変化に関する研究は、1980年代後半からクロロフルオロカーボンによるオゾン層破壊の問題が顕在化し始めて代替冷媒の開発が急務となったことを受けて、混合物を作動媒体として使用する技術基盤を構築することに貢献することを目指

して精力的に取り組んできた。ここでは、先に行った研究からの反省として、混合冷媒の特性を解明することに焦点を絞って、平滑管を試験伝熱管とした冷凍機油混入のない強制循環ループによる実験的研究を行った。そして、凝縮に関しては混合冷媒の伝熱特性の簡便な予測方法を確立することができた。その後、管内凝縮・蒸発の伝熱促進に関する研究も開始したが、伝熱特性に最も大きい影響を与える伝熱管形状パラメータについては掌握できたものの、未だに種々の形状パラメータがボイド率、圧力損失及び熱伝達に及ぼす影響を学術的に解明できたとはい難い状況にある。以上の混合冷媒の管内凝縮・蒸発の研究の発展として、プレートフィン式やプレート式の熱交換器内の凝縮や蒸発に関する研究も行い、一定の成果は得ているものの、未だに明らかにされていないことが多く残されている。なお、一連の管内凝縮研究の成果を基礎として日本冷凍空調学会「研究開発・調査研究プロジェクト」（新規代替冷媒用管内凝縮器の熱的設計法）を平成9年から2年間13社の参加により実施することができ、さらに平成12年度からは九州大学吉田駿教授を代表とし数名の大学研究者を分担者としたプロジェクト（代替冷媒対応管内蒸発器の熱的設計法の研究）が29社の参加のもとに進められている。

1990年代半ば頃から微細流路内の相変化現象の解明がカーエアコンデショナーやヒートパイプの高性能化などの関連で重要視され始めたことを受けて、微細流路内の相変化に関する研究を開始した。この場合、特に凝縮において、水カロリーメータ式の従来の伝熱計測方法では局所的な特性は測定できない、また、圧力損失に関しても従来のように圧力タップを取り付けることができないなどの研究遂行上大きな障壁があったが、熱流センサーの導入による伝熱計測技術の確立及び流動場に影響を与えない圧力タップの製作などに成功し、近々その成果を公表できる段階にある。また、最近では、地球温暖化防止の観点から非フロン系代替冷媒として CO_2 、 C_3H_8 などの自然冷媒が注目されており、筆者の研究室においても CO_2 を用いた遷臨界ヒートポンプ用熱交換器の設計指針を得るために、微細流路内での亜臨界域 CO_2 の強制対流沸騰及び超臨界域 CO_2 の強制対流冷却の研究を開始している。

以上の研究の大部分は、産業界からの技術情報や社会情勢に対して学術的な意義・価値を自分なりに見出しながら取り組んできたものであり、根底には学術的興味と産業界（社会）に対して研究を通じて貢献したいという欲求に基づいている。また、大部分の研究は産業界からの絶大な協力に支えられてきたことを今更ながら感謝している。

3. 産学連携のあり方について

狭いながらも冷凍空調分野との関連でこれまで実施してきた相変化伝熱に関する研究を振り返って、今後どのように産業界と大学が連携できるかを一人として考えてみる。

- (1) 産業界との積極的交流推進：大学教官としての妙なプライドは捨て、研究や技術開発に強い好奇心を有する一研究者として、産業界の技術者と積極的に技術的課題や夢を語る必要がある。その為には、もちろん学会等で研究会や交流会を発足させることも重要であるが、個々人が待ちの姿勢を捨て、企業へまず積極的にかかることが不可欠である。
- (2) 研究のビジョン：個人によって研究取り組みのモチベーションは違うものと思われるが、産学連携を志向するのであれば、産業界については社会への貢献を強く意識して、行おうとする研究の位置付け及び方向性を明確に打ち出し、産業界への働きかけ・ピーアールを積極的に行うべきである。
- (3) 大学における研究体制：産業界の方々（特に役員以上の経営陣）には、大学のひとつの研究室は若干名の教職員と10～20名程度の学生から構成されていること、及び研究を通して学生を教育していることを今一度認識して頂きたい。即ち、経験豊富な研究者や技術者から構成された企業の研究開発チームとは大きく性格が異なるものであり、大学に単に研究課題を丸投げして、性急に成果を求めることはそもそも無理な話である。このような状況を打開して産学連携の研究を推進するためには、大学サイドでは研究費獲得の誘惑に負けることなく学術的位置付け・興味を明確にし、企業サイドでは具体的に何を大学に期待しているかを明確にし、双方の立場や考えを理解し、認め合う必要がある。場合によっては、研究を推進す

るための人的支援も積極的に考えて頂きたい。

- (4) ギブアンドテイクの精神：おそらく、大部分の大学教官は知的好奇心にあふれており、どのような研究を行うにしても学術的な意義・価値を見出さなければ動かないものと思う。従って、産業界の方々には、この点を理解して産学連携を考えて頂きたい。また、大学教官も産業界からの要請（時間的制約と成果）に対して責任が果たせる範囲を明確に示す必要がある。先にも述べたように、胸襟を開いてお互いの言い分を明らかにし、双方理解の上で役割分担、義務、責任を明確にして産学連携を推進する必要がある。今日、国立大学においても兼業が可能となり、従来のように大学研究室内で共同研究を実施するスタイルだけで

なく、企業の研究室に大学教官が出向き、研究・開発の指導を行うスタイルもあり得る。

4. おわりに

高い見識と多くの経験、さらに産業界との広いつながりを有していない筆者にとっては「大学からみた伝熱研究における産学連携のあり方」を考えることは極めて重荷で手に負えない課題であることを痛感しながらも、これまで筆者が行ってきた研究を振り返って私見を述べさせて頂きました。偏った意見とお叱りを頂戴することもあるかと思うが、産学連携の実を挙げるための参考になればとの一念で書かせて頂いた。ご笑覧頂ければ幸いです。

官から見た産学官連携のあり方

Cooperation between Industry, Academia and Government

山田 幸生 (経済産業省産業技術総合研究所 機械技術研究所)

Yukio YAMADA (Mechanical Engineering Laboratory, AIST, METI)

1. はじめに

当初、「官から見た伝熱研究における産学連携のあり方」との題を頂いたが、残念ながら筆者はこのところいわゆる本流の伝熱研究からは遠ざかっていたことから、一般的とするため「伝熱」を抜き、一方、「産学連携」では「官」が抜けているので「官」を加えて標記の題とさせて頂く。以下では、過去7年間ほど、通商産業省(現、経済産業省)の「光断層イメージングシステム」プロジェクトの開発に携わった経験に基づいて、いくつか気が付いたことを述べる。今後、産学官が連携した経済産業省関連のプロジェクト実施に関して読者の一助になれば幸いである。

2. 「光断層イメージングシステム」プロジェクトについて

本プロジェクトは、いわゆる光CTプロジェクトとして1992年度から1998年度まで、国家プロジェクトとして実施された。

光CTを簡単に説明する。X線CTにおけるX線の代わりに光、特に近赤外光を用いて人体の断層像を描き出す技術である。近赤外光は生体透過性が高く、10cmほどの生体なら入射の反対側でもごく微弱ではあるが透過光が測定できる。多くの入射点に対して多くの点で透過光を測定し、数多くのデータから生体内部の光学特性値分布を逆問題解析手法によって描き出したものが光CT画像である。光学特性値のうち、吸収係数からは血液の酸素飽和度を求めることができ、生理学等に有用な情報を与えることができる。

光CTのアイデアは、1980年代後半に世界各国の先駆者からほとんど同時に提案され、日本では北海道大学の田村守教授が連載記事や講演会で提唱されていた。筆者は1987年頃にたまたまつくばで田村教授の講演を聴き、生体組織による光散乱現象が深く関わる光CTにおおいに興味を持った。講演後

直ちに田村教授に接触し、まもなく生化学が専門の田村教授と、散乱体内光伝播の研究に経験のある筆者との間で研究協力が始まった。翌年からは科学技術庁の科学技術振興調整費により光CTの基礎研究を実施し、光計測技術を得意とする島津製作所と浜松ホトニクスも研究に加わった。

この科学技術振興調整費による基礎研究の成果を携えて、装置の開発と実用化および臨床応用を目指して通産省の医療福祉機器技術研究開発制度にプロジェクトを提案し、運良く採用された。試作する装置は64チャンネルのピコ秒時間分解光計測装置であり、収集したデータは散乱体内光伝播モデルを基礎とする逆問題解法によるアルゴリズムで処理されて光断層画像となる。浜松ホトニクスは世界に誇る光技術を生かしてピコ秒時間分解計測装置の心臓部を、島津製作所は総合計測機器メーカーの得意なシステム化を、機械技術研究所は光伝播モデルとアルゴリズムの基礎研究を、北海道大学は光学特性値と生理学的情報の関連および臨床実験に関する研究を分担した。

これら4者による産学官連携は極めてスムーズに運営され、最終的に64チャンネルのピコ秒時間分解計測装置が完成し、また、アルゴリズムも未熟ながら画像再構成に成功し、世界の最先端を誇る成果を挙げた。臨床応用に関してはまだ不十分な点があり、プロジェクト終了後の展開が期待された。現在では、これらの成果を基に、アルゴリズムおよび装置の改良を通して実用化・商用化、臨床応用への努力が続けられている。断層像ではないが、すでに光による脳機能の画像を見られた方もおられるのではないかと思う。

3. プロジェクトにおける産学官連携の状況

上記、「光断層イメージングシステム」プロジェクトにおいては、企業・大学・国立研究所の産学官連携がうまく行った例であると考えられている。し

かし、一方では、かならずしも目標を全てクリアすることができなかったことも事実である。幸運や不運の他に、うまく行った理由、および、うまく行かなかった理由を筆者なりに振り返ってみると次のような点が挙げられるであろう。

[うまく行った点]

- (1) 全く新しい装置である光CTの開発は、多くの技術や研究が融合して初めて可能となるという状況の中で、異分野の研究者たちが一つの明確な目標に対して、4者が一丸となって情熱を持って取り組むことができた。
- (2) 通産省のプロジェクトを提案する前に、科技厅のプロジェクトによって、十分に基礎研究を実施し実績を積んで装置開発の見通しをある程度立てることができた。
- (3) 大学が旗を振るというリーダーシップを発揮すると共に実用化のための環境作り等を行い、国立研究所が基礎研究の成果の企業への移転に努力すると共にプロジェクト推進の実務的なまとめ役を担い、企業が装置開発のために新しいデバイスやシステムの開発を行うと共に基礎研究を通して実力の向上に努めた。
- (4) 世界の競争相手の進捗状況に関する情報を得ながら、常に刺激を受けて世界に対抗しているという実感を持って研究開発に望むことができ、緊張感を維持することができた。

[うまく行かなかった点]

- (1) 画像再構成アルゴリズムの開発は最も重要な開発項目であったが、外国人研究者に頼ってしまった結果、国内での技術の蓄積が思うように進まなかった。
- (2) 目標とした新生児への臨床応用がプロジェクト期間中に実施できなかった。開発した技術が気軽に臨床応用できるほどには成熟していなかったことも原因であるが、米国では新しい医療技術を研究として臨床応用することは比較的容易に進められるのに対し、日本では各種の事情により簡単ではないことも一因である。

4. プロジェクト推進と産学官連携について

新しい医療技術特有の分野融合や、臨床応用への難しさを感じたプロジェクトであったが、これまでの伝統的な工学の一分野のみでは新しい技術の開発は到底望めない現在の状況の中で、比較的異分野融合および産学官連携がうまく機能したプロジェクト

であった。通産省の大型プロジェクトでは、10社以上の企業が参加して行われることも稀ではない。本プロジェクトでは参加企業は2社のみで予算も比較的小型であったことが、かえってまとまりやすくスムーズな意志の疎通につながり、研究者集団の結束が取りやすかったことが最も有利な特徴であったと思われる。十分な準備を行い、明確な目標を掲げ、研究者が夢を持ちながら意欲を持って進められることが個々の研究者にとっては重要でそのような目標をプロジェクトリーダーが掲げ、柔軟な体制で望むことができれば、産学官連携がうまく進められると考えられる。

また、プロジェクト立ち上げに際しては、官への対応として準備段階からいくつかの方面に働きかけた。これまでの成果が十分にあり、また、産学官の連携体制が整っており、また参加者の意欲が示されていれば、官僚も理解してくれるし、一旦やるとなれば予算獲得等で協力してくれるため強力な味方となる。

しかし、一般に国家プロジェクトは国の予算に縛られるため、なかなかそのような目標を掲げ、体制を取ることは難しい側面もある。特に、経済産業省のプロジェクトは文部科学省とは趣を少し異にし、学術的な成果だけを目標とすることはできず、かならず企業を含めた体制で実用化を目指す必要がある。しかし、真に学術的な成果を社会に還元しようという意欲があり、産業化のポテンシャルを持つ研究開発を指向するのであれば、経済産業省の制度は適切なものであろう。

5. まとめ

表題の「産学官連携のあり方」というよりも「産学官連携の実体」を述べたに過ぎないようであるが、これからは大学の学術的な研究も産業化を目指さないと説明責任を果たせない時代になって行くものと考えられる。産業化のポテンシャルを持つ研究成果は実用化に向けた産学官連携によって新しい産業の種となることを期待したい。

これからの産学共同研究の提案

Proposal for Industry-Academia Cooperation from Now On

山中 晤郎 (三菱電機(株)先端技術総合研究所)

Goro YAMANAKA (Advanced Technology R&D Center, Mitsubishi Electric)

1. はじめに

問題解決や問題発掘と言った目的に対して日本における過去の産学連携は果たして機能していたであろうか？筆者が経験した処では無条件の YES と答えられないし、耳にする他社研究者の忌憚りの無い本音は NO の部分が多かったようだ。産学共に、特に産業界側の強い目的意識に欠ける処があったように思えるし、当時の社会的環境の中では強い要求も薄かったとも考えられる。しかし、産学連携の必要性が唱えられて久しく、その在り方に関してしばしば学会レベルでも議論されてきたが、明快な解決策は見出されていないようだ。また、1990年代には TLO、インターンシップ、連携講座の開設など、欧米流のシステムの導入も図られてきた。これらは海外では十分な機能を発揮し、産業の発展に貢献をしているようだ。しかし、日本でのこれらのシステムの導入は「和魂洋才」に通じるように見受けられるが、もともと「和魂」が定着していない土壌に風土・気候等に異なる「洋才」を植えたように思われ、日本国内での評価はこれからであろうか。とはいえ、日本は今後も産業立国であらねばならず、そのためには今までと違った形態での産学連携を構築していかなければならない。

機械工学全般を視野に入れつつ、伝熱工学を中心に産学連携（共同研究）に関して意見を述べる。

2. 日本工業社会に迫られる変身

バブル崩壊、価格破壊に代表される価格低下、等は 20 世紀の日本工業の在り方に変革を強いることとなった。大量生産、大量消費、大量廃棄が 20 世紀型の特徴と言われるが、この時代にも 21 世紀に通じる高効率化、省資源化、低コスト化等の開発もあったが、今ほどのドラスティックな成果は必要とせず、従来技術の延長線上で対応できた。

しかし、21 世紀の日本国内工業製品は、安い労働

力をベースとした海外製品とのコスト競争には圧倒的に不利であり、従来のリファイン型開発を脱して画期的な新製品や大幅な現行製品の刷新が不可欠になって来ている。リファイン開発に期待できる「進歩」だけでなく、新しい技術・アイデアによる「進化」が必要である。

「新しい技術とアイデア」が有効となるには、それらによる機能と性能のチャンピオン・データだけでは製品になり得ない。大概の製品には既に同類のものがあり、それらとの価格差別化を図らねばならない。新しい技術やアイデアの実用化には一般にコストが上がるものが多い。顧客の心を打って、大いなる購買意欲をそそるにはコストと機能・性能のバランスを図らねばならない。加えて、開発のスピードアップも大事であり、これは開発者を最も悩ませるところでもあり、速拙はしばしば市場の出した製品の信頼性不良を呼び、企業にとって致命的な結果をもたらす事もある。

21 世紀の日本が世界の先進国として立脚していくには、上記のような苦しい状況の中でも「新しい技術とアイデア」で他国にできない事をやらねばならず、それには技術開発においては産業界（企業）のみならず学界も共に立ち上がっていかねばならない。

3. 20 世紀型共同研究

伝熱技術を初めとした各種の技術開発に関わる産学連携の典型的な形の一つとして産業界（企業）と学界（大学研究室）との共同研究がある。従来、共同研究と言いながら産業界の狙いは自事業に直結した開発促進に関わるものは少なく、大学からの新卒者採用への布石的目的であったり、アカデミックな雰囲気にとることのできる大学研究者との交流の場と言った間接的効果にあったようにも思える。

一方、企業の中でも事業部門からの研究所への期

待も曖昧であった。企業内の研究所は企業・事業の戦略との整合性は欠けるにしても、専門的な基盤要素技術の向上には努められた。そのため研究所の保有する高度な技術レベルへの敬意はあるものの、製作所技術者から研究所は「象牙の塔」と揶揄され、自分達と異質で使い難いと言う風評があった。

それでも、1980年代までの日本産業では製造すべき機器・システム対象は明確であり、開発スピードも今ほどの性急さもなく、ひたすら良い品質の製品を作れば良かった。時々製作所が不良製品を出したとき、研究所はその問題解決のための「駆け込み寺」的な存在でもあり、保有する要素技術からの貢献で一応の満足を得てきた。自由に研究らしきことをやらせておけばその内素晴らしい発明・発見をしてくれるであろうし、研究所維持のための経費も差ほどの負担でないという余裕もあった。

このような状況の中で企業研究者が大学研究者と連携を保つにしても、企業研究者の恣意的な目的に基づくことが多く、したがって強い事業目的に合致しないが故に自ずから連携の規模も小さく、かつ遂行への熱意も強いものになることも少なかった。

4. 最近の企業内における製・研連携

昨今の経済界の不況に伴って企業研究者に対して製作所の期待は80年代のような悠長なものでなく、正に事業経営に直接的な貢献を切望するようになってきている。前述のように、開発した製品は他社に無いオリジナルな技術によって武装されていなければ、直ぐに他社や他国に真似をされる事も多く、特許に代表される知的財産権の取得は従来以上に大事である。また、開発のスピードアップは必携であり、如何に良い開発アイデアであってもスピードが遅いことは致命的となる。

研究者は一般に専門技術を中心にして色々な知識やアイデアを保有しており、新しい機器やシステムを発案したり、画期的な革新を図る際に製作所技術者の発想を越えた発想を提供できる。研究者の能力を最大限に活用するため、企業内部では事業戦略と開発戦略の整合性をとる会議開催や研究所と製作所との人事交流の強化、開発プロジェクトの構築そして成果への報酬増加などを新しい組織や制度として取り入れるようになってきている。

製作所は研究所をパートナーとして共に同じ目的

に向かって具体的な成果を出すことを強く要求し、新しい発想・アイデアで新製品の創出を切望するようになっている。製作所技術者と研究者とは同じ土俵の上で遠慮のない議論ができるようになった。この結果、企業研究者は心地よい？「象牙の塔」から出て、独り善がりの研究開発テーマ選定とマイペースの実行を脱し、事業戦略に整合した開発戦略のもとに事業化を第一とした開発目標とスケジュール下でスピード第一の研究開発を遂行する姿になりつつある。

企業の開発では本来製作所と研究所が一体となった取組みがなされている筈であるが、現実にはそれが十分機能していなかった。産学連携の改善の前に企業内の製作所と研究所の連携（製・研連携）を改善することが先決問題として存在していたが、その改善も急速に実現している。

5. これからの産学連携への一つの提案

従来から産業界と大学等の学界との結びつきは相応に存在し、決して希薄だったとは言えない。産学間の共同研究も数多く実施されてきたが、その目的・目標の相互認識に徹底を欠く所があり、且つ学界は尊敬の念からの正に「象牙の塔」であるためパートナーシップにおいて産業界からの学界への遠慮があったと思える。学界と産業界の関係は、企業内の研究所と製作所の関係と相似形とも言えよう。

しかし、今や企業研究所が事業発展に不可欠な存在として製作所の良きパートナーシップとしての期待が強まっている中で、形式的な交流でなく、実効のある学界からの情報発信と学界との協業が強く期待されている。事業戦略を達成するには研究所の戦力だけでは十分でなく、より高い目標をより早く達成するには他部門との協業が不可欠になってきた。このような環境の変化と共に、産学の連携は新しいステージを迎えねばならなくなっている。企業内での製・研連携に変革が生じたように、産学連携による実効を挙げるには21世紀に合った形に変わっていかねばならない。

学界が産業界との連携を強化せねばならないと志向するならば、企業内の研究所と製作所の関係ほどでないにしても相互が平等な立場で協業する風土が醸成されねばならない。基本的には学界人は新しい知識や情報を企業人に教授するという上下の関係に

あることは従来と同様であろうが、今後の新しい連携では学界からの新しいアイデアに基づく画期的な機器・システムを共に協力し合って共に創造する喜びを享受することに共通の価値観を見出せると良い。

21世紀の日本に必要とされる開発は、単独の要素技術だけによる従来機種のリファインと最適化（進歩）だけでなく、画期的なアイデアに基づく新製品の創造・画期的刷新（進化）こそが責務である。色々な技術と知識を保有した研究者・技術者の相互交流による発想が重要であり、さらにアイデアの実

用化には一つの目的に向かった研究開発の協業がそれを実現する。このような視点から企業が期待する進化的研究開発と実行のキーワードを次に述べる。

- (1) 伝熱関連の反常識的現象からの新デバイス
- (2) 伝熱技術の中核に据えた、他分野技術との融合による新アイデアの発現とその応用
- (3) 機器・システムの具体的な革新（効率，コスト，他）を目的とした伝熱メカニズムの深掘り
- (4) 伝熱・化学・電気融合現象とマイクロメカニズム
- (5) 産学研究者の参画によるプロジェクト構築
- (6) 学界研究者の企業駐在による開発協業

「馬鹿と利口は紙一重」でなければならない

—愚直ノススメ—

To Be Simple and Honest Is the Best Way for Research and Development

水上 浩 (東芝 研究開発センター)

Ko MINAKAMI (R & D Center, Toshiba Corporation)

1. はじめに

平成3年度から3年間、東京農工大学工学部機械システム工学科の望月教授研究室に、社会人ドクターコースの学生として在籍した経験があることから本稿の執筆依頼を受けた。

社会人は製品を見据えた研究開発を行う立場であり、学生は純粋に基礎研究の追求ができる立場であるから、社会人ドクターコースとは、いわば企業のもつ開発力と大学の基礎的解析・評価力との積極的な協調関係の中から成果を導き出す役割を担っており、産学連携のひとつの有るべき姿を具体化した制度ということができる。

企業においては、開発のスピードが非常に重要であることはいままでもないが、反面、ともすれば研究の要である真理の探究がなおざりにされることもあると思われる。東芝では現在、課題に対してデータをあらゆる角度から解析し、本質を見極め、改善を図るといったシックス・シグマ手法を用いた変革活動を展開しているが、本手法において最も重要である姿勢は「愚直」といわれている。先入観を排除し、着実なデータ収集と解析・評価を行ない、真理を追究することが結局のところ成果を最大とするための近道であるということだ。

筆者は幸いにも望月研究室の学究心旺盛な学生との共同研究において、愚直であることの醍醐味を味わうことができた。以下、経験を通して産学連携のあり方を考えてみたい。

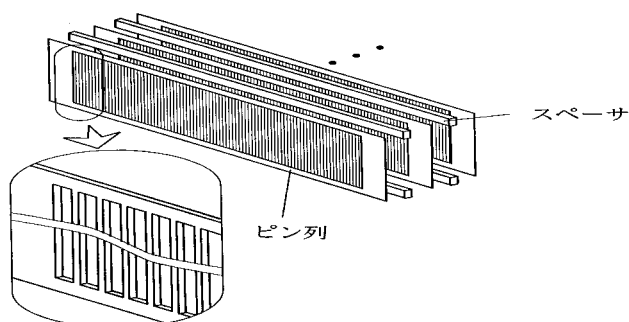


図1 ピンフィン群試作手法

2. ピンフィン群の伝熱特性に関する研究

2.1 企業の開発力

筆者の社会人ドクターコースにおけるテーマは「ピンフィン群の伝熱特性に関する研究」であった。伝熱面の微細化は伝熱促進に有効であることはよく知られており、伝熱面全体が0.1mmオーダの極細線(ピン)で構成されるピンフィンは、その一つの究極の形ということができる。しかしながら、数100～数1000本のフィンが細かいピッチで規則正しく配列されるピンフィン群熱交換器の製作は、当時試作レベルですら困難であり、伝熱特性に大きく影響をおよぼすと考えられる幾何学的形状をパラメータとした系統的評価はほとんどなされていなかった。企業においては電子機器の小型化・高性能化により、電子機器内の発熱密度は増加の一途を辿っており、より高性能な空冷方式の開発が急務であった。そこで、筆者らは図1に示すように薄い銅板にエッチング処理により多数の長穴を開けることによって形成されるピン列と、ピン列間に所望の間隔を隔てるためのスペーサとを交互に積層し、ピンフィン群を構成する試作技術を開発した。図2に本手法により試作されたピンフィン群の例を示す。本手法はいわゆる「ものづくり」のプロを有する企業の開発力がうまく機能した例といえる。

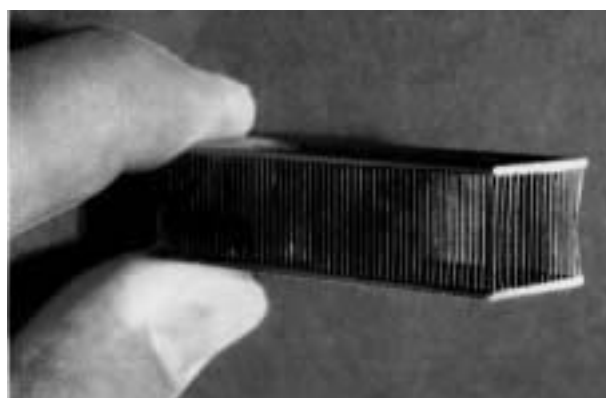


図2 試作されたピンフィン群の例

2.2 大学の基礎的解析・評価力

簡便なピンフィン群の試作技術は得たものの、伝熱面の評価は一般的に長時間を要するため、多数のパラメータ試験は容易ではない。ところが、望月研究室では独自に開発した改良シングルブロー法 [1] により、伝熱性能を1条件当たり数分の内に測定することを可能とした。本手法は非定常法の一つであり、テストコアへ流入する空気温度を1次遅れ応答をもって上昇させた際の下流側空気温度変化の特性から、フィン効率の影響を受けずにテストコアの平均熱伝達率を計測することができる。本評価手法の開発は大学の基礎的解析・評価力が結実した真骨頂の例ということができ、ピンフィン群の幾何学的形状をパラメータとした系統的試験は本手法を適用することではじめて実現した。

2.3 「馬鹿と利口は紙一重」でなければならない

産学連携によって本研究のお膳立ては整ったが、一つ解決すべき課題があった。図1から分かるように今回開発されたピンフィン群のピン断面形状は矩形となるため、通常円形断面を有する細線（ワイヤ）と比較すると、特に稠密に配列された場合には空間的なブロッケージが大きく、圧力損失特性の面で不利となることが予想され、両者の伝熱特性の差異を確かめた上で、矩形断面ピンフィン群を系統的試験に採用するかを判断する必要があった。元々円形断面の細線を配列することが困難であることから矩形ピンフィン群が考案され、さらに本研究ではピン配列の影響をできる限り2次元的に評価するため、ピン長さを50mmとし流路幅を150mmに設定したことから、数1000本のワイヤを規則正しく配

列した円形断面ピンフィン群の試作は筆者にはおよそ現実的なものとは思えなかった。

矩形ピンの角をエッチングで丸めるなどピン列を加工することを試行錯誤したもの、円形断面ピンフィン群テストコアの試作は行詰まった。しかし、共同研究者である学生のK君が活路を開いた。大学の機械工作室で作った無骨な治具を持参し、0.2mmの銅ワイヤを1本ずつ貼り渡して行こうというのだ。K君は成績は芳しくなく、機械システム工学科の3馬鹿とまでいわれた男だったが、研究に純粋な情熱家だった。荒唐無稽に聞こえた手作り案も彼が言うなら成功するように思えた。

その晩から我家でテストコア作りの合宿が始まった。作業は接着剤の硬化との競争であり、開始したら不休で一気に作り上げる必要があった。1列200本弱の銅線は張力の加減を誤ると治具を変形させ、既に貼り渡したワイヤを歪めた。失敗が続いた。しかし、不思議なことに諦める気はしなかった。K君を含む著者らのチーム3人は、この時「研究馬鹿」になっていたのだと思う。むしろ楽しんでいたといえる。接着剤が指に付き、3人の指紋が剥けてなくなる頃、円形断面ピンフィンのテストコアは完成した。作業をはじめて約70時間が経っていた。

図3に円形断面ピンフィンと試作時間数10分の矩形断面ピンフィン群との伝熱性能の比較 [2] を示す。別途実施したピンフィン群内の流動状況可視化結果によれば円形および矩形断面のピンフィン群は異なる流動状況を持つのだが、図3よりわかるように両者の伝熱性能は実用上同等であることが確かめられた。

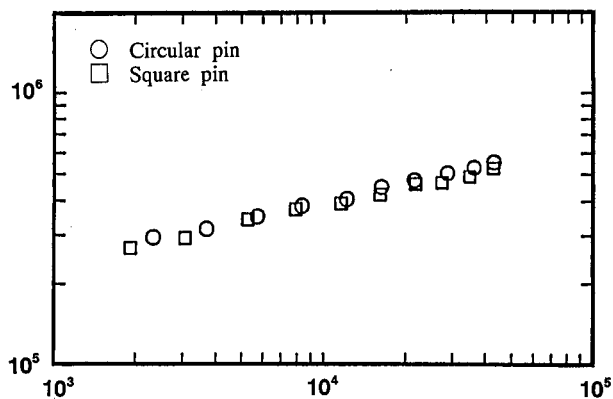


図3 円形および矩形断面ピンフィン群の単位温度差、単位体積あたりの伝熱量 E と単位体積あたりの流体駆動動力 P との比較

3. おわりに

以上、善し悪しはともかく筆者の経験から産学連携の一つの例を紹介した。この後もK君をはじめとした学生諸氏は筆者に数々の「愚直さ」を披露してくれた。企業の研究者は学との連携の中でこの愚直さを学ぶべきなのかもしれない。

参考文献

- [1] 望月貞成, 八木良尚, 日本機械学会論文集B編, 56-529, (1990), 2724.
- [2] Minakami, K., Mochizuki, S., et al., *Proc. of the 6th. Int. Symp. on Flow Visualization*, (1992), 504.

重工業からみた産学連携

*The Collaboration of Universities and Heavy Industries
in Thermal Science and Engineering*

塩冶 震太郎 (石川島播磨重工)

Shintarou ENYA (IHI)

1. はじめに

「産学連携」の中心課題は大学の研究成果を産業に技術移転することで、政策的には特許化と新産業創造による雇用創出、産業競争力の回復である。これまで一般的に行ってきた研究委託や技術指導から大きく踏み込んだ連携を意図するものである。さらに、国立大学の独立行政法人化も絡んで大学に大きな転換を促している。いっぽう、産業界も経済の低迷とともに産業競争力が低下し、先進国の社会インフラの成熟や環境問題からソフト面のサービス、心の豊かさを求める循環型社会への転換期を迎えて、人材を含む再構築の嵐の中にある。このような状況は産学連携を見直すチャンスでもある。大学はビジョンをもって次代の工学研究・産業への技術貢献のモデル、体制を構築し、社会に対するリーダーシップを回復して欲しい。しかも当事者同志である産学の主導で達成することが期待される。本学会のFILGAPも産学間ギャップを認識した上で協調可能な基盤をつくり、連携モデルの推進・支援を行い、事例をつくることが望まれる。

2. 連携レビュー

筆者がIHI技術研究所に就職したのは'67年で、当時、伝熱学会はまだ研究会であり産業界には日立、東芝などごく少数の企業にしか会員は不在であった。設計部門では実機に研究の成果がほとんど役立っていなかった。企業研究者の役割は学会成果の実機への翻訳、リアレンジ、拡張から始まった。そのためシンポや大学に出かけ常に研究の最新知識を確認し機器の設計、不具合に適用し、また必要に応じ自社実験や大学への委託研究をおこなった。企業研究員として事業部と大学との間で広義の産学連携役を果たすことになった。

以後経済成長の波に乗り、重工業は大型の公共施

設や基幹設備を主にいわば社会インフラの開発を継続してきた。エネルギー分野ではボイラの高圧高温化、MHD発電研究、軽水炉実用化、LNG液化貯蔵輸送、新型原子炉開発、核融合初期研究など主に大型の国家プロジェクトに参加し研究開発を担当した。これらは大学、国研の専門家の指導と連携により推進され、産業の先端技術、製造技術の向上に大きく寄与し、いまでも企業の基盤技術となっている。

'70年代の中期二度の石油危機を経てエネルギー有効利用が課題となり、熱交換機器の高性能化もテーマの一つであった。伝熱促進の基礎研究を多数の大学に委託し指導を得たが、溶接や接合を除き管や表面の細かい加工は素材メーカーに依存する 경우가多く、ユーザとして性能、加工、経済性を統合する総合化技術が課せられた。英国のHTFS*に加入したのはこの時期である。この機関はハーウェル原研の2相流専門家ヒューイットが中心となって企業会員を世界的規模で募集し熱交換器を主に調査研究しデータの統合とプログラム化までを事業とした。それまでの設計プロセスが電算化し以降業界のデファクトスタンダードとなったと言ってよい。

経済のバブル期には新分野への進出が企業の次の目標となり、重工業も太陽エネルギー、宇宙開発、極低温、レーザーなどの研究開発に積極的に進出した。この時代には大学紛争後の影響で、大学の研究が弱体化し産業の新分野着手が先行し始める。大学からの人材供給も間に合わないミスマッチが生じた。この間は大学、学会に問題提起をし、理論面やキーとなる基礎現象の解明をお願いし連携を維持した。いわゆる極限状態における現象は伝熱と物理、化学、電磁気など基礎的な知識との融合が必要であった。また不景気の米国からは大学の日本企業見学が相継いだ。MITをはじめ大学の指導を受ける例が増え

た。国内では航空学、電気工学、低温工学など機器対象研究専門家との連携が多くなった。

そして現在、米国は'80年以降の政策が成功し状況は一変した。日本企業はバブル崩壊、経済低迷により長期的研究投資の余裕を失い、いっぽう政府の科学基礎研究への投資が増加し研究費は学高産低である。とくに重工業は社会インフラの充足に伴う民需への対応や循環型社会への技術開発に対して、収益重視の厳しい転換を迫られている。将来技術に関しては異業種を含む産学連携に依存するケースが多くなると予想される。

3. 連携上の問題

科学技術基本計画は官主導、研究投資先行で進行しており、過去の歴史、文化、教育、風習などの考慮なしに米国式制度を模倣している。今後現場での環境整備が課題となると思われる。基礎研究費の潤沢となった大学は産業界からの資金援助を不要とする懸念もある。米国が'80年代に採った「特許立国」「産学共同支援」の2本柱の政策[1]に比べ後者への直接投資に具体性が欠け経営戦略的にはバランスを欠いているように思う。

これまで産学は相互に本業の邪魔をせず補完的な役割、パッシブで遠慮した協力であったと思う。工学研究と製品開発との間に技術的にギャップがある。この境を越えて踏み込んだ連携が課題になっている。また大学と企業間には価値観の相違がある。少なくとも一つの連携では共通の目標、目的をもち責任を共有できることが前提である。それには継続的な交流による理解が不可欠である。

社内の製品開発で事業部が「技研で良い結果が出せたら使う」と他人任せな場合必ず失敗する。最初から共同責任で当たることが成功の条件である。産学共同研究においても最初に何を研究テーマとするか市場性からの実現性まで十分な検討を共同で実施して分担着手することがパラレル式の開発である。

最近の例では燃焼学会とIHIはじめの企業連合で行ったNEDO高性能工業炉の開発などがある。シーズ先行の特許は経験的には実用例が少ない。

実用化研究や特許取得をあるバランスで大学の役割に定着させるには現在の論文一辺倒の評価は望ま

しくない。もちろん連携の中から問題を探り基礎的にもう一度掘り下げて知識の体系化をする研究は付属するが、人材の流動化にしても企業研究者に論文数を云々することは一方的であると思う。

時間感覚の相違も両者不満の因になり易い。企業では基礎研究にも余裕時間はない。事前には問題点が絞りきれず、分かったときは遅すぎる。大学に対し企業の要求は短期過ぎ、変更や中止が多すぎる。この点も事前の検討と契約で確実にすることである。そのためには大学の事務能力、研究スタッフのバランス、TLOの拡充(米ではOTL*)などの環境整備が至急必要である。大企業の人材の活用への規制緩和や支援(米NSFはIBM副社長を理事長に登用)あるいは連携研究の場の提供など国研や地域センターの役割を含め再考することが望まれる。(米では連携研究や工学研究の推進センターを設立)[1]。

4. 伝熱における連携

伝熱は知識の体系化が進み工学の中では成熟した分野と見なされる。現象解明から空調、電子、食品など機器への実用化研究も増加している。反面で科学の先端的成果を応用するマイクロや生体など領域拡大の研究も急増している。必然的に周辺の他学協会との交流融合が促進されThermal Science / Engineeringへ拡大することが期待される。

重工業の技術のコアは強度、振動、溶接であり、かつての原子力のように伝熱技術への依存度の高い製品は一般的には少ない。しかし、いぜんエネルギー・環境、航空・宇宙など民需、分散施設を含め多様な製品に熱技術が必要とされる。コスト/性能の極限では非平衡、分子や量子レベルの知識導入も希ではなくなる。次期基本計画の重点分野には環境が入っており、エネルギーも次位に残っている。次代の環境・エネルギーとして専門的予測に基づくプロジェクト提案を産学連携で行う道もある。さらに、IT(電子機器)、バイオ、ナノなどの技術開発インパクトは大きい。重工業にも産学・異業種連携による業容拡大の機会が多くなる。これらの連携イメージを図示する。文献[2]をヒントに書き直したものである。ここでは大学への期待に絞っているが、企業自身も同様のオープン化が必要で、縦軸のポテンシャルは

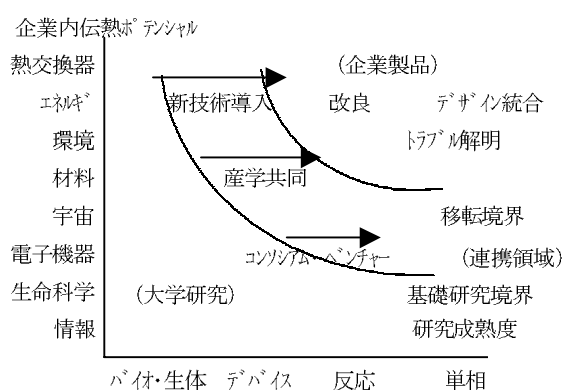


図 伝熱の産学連携イメージ

諸種の企業内能力に関わる指標である。企業グローバル化では情報、生命科学の業種が先行すると予想

しているが、企業内研究者が連携成功例を創るのがベストであろう。他学協会との交流，リーダーの育成も重要である。モデル提案の推進やシンポジウム開催，産学連携研究賞など奨励策も考えて欲しい。

FILGAP に期待する次第である。

略称

HTFS: Heat Transfer and Fluid Flow Service

OTL: Office of Technology Liaison

参考文献

[1] 中島和生, 日本ロボット学会誌, 18-5 (2000) 625.
 [2] 加納信吾, 蛋白質 核酸 酵素, 45-6 (2000) 928.

MIT－慶應大学との連携研究： 高温超伝導トラップ磁束への温度サイクルの影響

Cooperation with MIT and Keio University:

Influence of Thermal Cycle on Trapped Flux in High Tc Superconductor

康 倫明 (ダイキン工業(株))

Yoon-Myung KANG (Daikin Industries, Ltd.)

1. 経緯

ことの起こりはMITの岩佐教授が1996年から1998年まで慶應大学理工学部で客員教授を勤められた[1]ことがきっかけでした。岩佐先生とは1983年にMITのオフィスでお会いして以来、小型極低温冷凍機研究（機械工学科のJ.L.Smith, Jr.教授と共同）、超伝導磁石の冷却課題などについてダイキンが研究委託をした経緯から、来日された時にはお会いするのが恒例になっています。当時も、先生はつくばの研究所に何度か寄られ、私たちが開発した冷凍機冷却超伝導磁気センサーなどを見学されました。所内有志で先生が書かれた”Case Studies in Superconducting Magnets “[2]の輪読会を行っていた時でもあり、先生来所の折に直接、質疑する機会をいただきました。その本には、超伝導を現象論的に扱うBean’sモデルが、ケースに則して示されています。これが後の連携研究において議論の軸となり、なるほど実践的な本でありました。また、余白には先生好みの成句、警句が散りばめられ、その意味を読み解くのもちょっとした楽しみでした。

慶應に来られてまもなく、先生はバルクの高温超伝導体が磁気デバイスとして実用化されるという信念に基き、実用時の課題と想定される「温度サイクルによりトラップ磁束が抜けて起こる磁束クリープの可能性とそのメカニズム」を、冷凍機を使って調べようという実験の提案を持ってこられました。私たちは、早速それを受けて、遊んでいた冷凍機、真空容器、測定器を使って測定に着手しました。バルク超伝導体であるYBCOのディスクは岩佐先生経由でISTECの超電導工学研究所に提供いただきました。磁気計測用のホール素子は当初、先生がメーカーの研究者ルートから調達したものを使っていましたが、調べてみると秋葉原で安く調達できることがわかりました。着磁用の銅線巻き電磁石は、先生の日本からの指示でMITの学生が巻き、私がボ

ストンの会議に参加するついでに受け取ってきました。MITではこの程度の製作はすぐできるそうです。1997年度からは岩佐先生を招聘された電気工学科の沢孝一郎教授の研究室から学生さんが来るようになり、彼らの卒業論文、修士論文の研究を、設備、場所、実験でサポートしました。時々、沢先生も来所され一緒に議論しました。岩佐先生には「帰国」された後も、都度Eメールなどでアドバイスをいただきました。社内の組織移動のため、サポートは今年度で終わります。

もともと、つくばの研究所は機械・電子・化学融合により、新商品、新事業につながる研究成果を出すことをミッションとし、オープンラボや社外との交流を積極的にやるという方針で1990年11月に設立されました。2000年度からは㈱ダイキン環境研究所が主体となり、ミッションは環境ビジネスのインキュベートに変わりましたが、オープンラボや社外との交流、アウトソーシングはこれまで以上に推進、実行する方針です。

2. 研究の概要

最初に議論したのはどうやってYBCOディスクを着磁するかでした。マイスナー状態だと完全反磁性なので、超伝導体ディスク外部の電磁石で磁場をかけるとディスク内部の磁場は0となる遮蔽電流がながれますが、外部磁場が0になると遮蔽電流も0になるので着磁できません。第二種超伝導体の混合状態では、量子化磁束の単位で超伝導体に磁束は侵入し、YBCOのようなピン止め力が強い材料ではここで磁束がトラップされ、外部磁場を0にしても磁束が動かなければ永久磁石のように「着磁」されません。その場合でも超伝導に転移する前に外部磁場をかけた場合と、転移した後に外部磁場をかけた場合では「着磁」量やディスク上での磁場分布が異なると予想し、外部磁場印加のパターン[0-0.04 T]と

ディスクの冷却パターン [100 (常伝導) —20 (超伝導) K] を変化させてその影響を調べ、結果、70K 以下では外部印加磁場がほぼ、そのままトラップされることがわかりました [3]。実験で使った YBCO ディスクの超伝導転移温度 T_c は 90K です。YBCO はピン止め力が強く、この特性が、ディスクに人が乗っても浮上できるほどの力の源泉と考えられます。

つぎに、主題である温度サイクルの実験に進みます [4-7]。実験の手順は、1) YBCO ディスクを 100K (常伝導) に維持し、2) 外部磁場を印加する。3) YBCO ディスクを 20K (超伝導) に冷却し、4) 電磁石の通電を止めて外部磁場を除去する (磁束がトラップされる)。その後、5) 温度変化勾配 180 秒/K で加熱、冷却をくり返す (三角波形)。

印加磁場を 0.37T として実験すると、温度サイクル開始後 10 ~ 20 時間で、ディスク上の磁場分布が変化し、その後は 100 時間たっても変化しないという結果が得られました [5]。理由がわからないのでいろいろな方に議論していただいたり、磁場測定点の数を増やしたりしましたが、印加磁場を倍に上げると、最初の 10 時間を除けば、クリープ理論に合うことがわかりました [6]。ホール素子には温度依存性があるので、素子を校正し、データを解析すると、1 回目の温度上昇でトラップ磁束は減少し、その後はほぼ一定となりました [7]。磁場をさらに上げて見たいところです。

YBCO ディスク、冷凍機、ホール素子は真空中なので、伝熱はふく射と熱伝導です。冷凍機の冷却ステージには温度制御用ヒータ、温度計が埋め込まれ、YBCO ディスクは冷却ステージとホール素子を埋め込んだ樹脂板で挟みこんでいます。熱接触、導線のサーマルアンカ、ふく射 (多層) 断熱が、丁寧ではなかったせいか、ディスク側面と、冷却ステージとの温度差が 10K 程度ありました。

着磁用の電磁石は通電すると発熱するので液体窒素で冷却します。YBCO のディスクを着磁した後、温度サイクルによるトラップ磁束の変化をみるのが通常の実験の手順ですが、外部磁場の影響をみる場合には、電磁石の冷却を実験の時間中続けることとなります。液体窒素の補充や酸欠、換気に気をつかうので、銅線の電磁石もそれなりの磁場を出そうとすると、結構面倒だということも知りました。同じ

液体窒素で冷却するなら、熱負荷の小さい高温超電導線のマグネットの方がずっと楽でしょう。

3. 所感

今回の、MIT - 慶應との連携による一連の研究はダイキンのビジネスに直結せず、研究所テーマにはしていません。学生さんには研究員の仕事の横で、自主的に実験してもらいました。シリコンバレーなどではビジネスに直結するテーマに学生が入ってやっているようですが、その方が学生にとっても迫力があるようにおもいます。企業の研究スタイルやここ数年の構造改革による変化をどう感じていたのか、聞いてはいませんが、就職先を電力からシンクタンクに変更した学生には多少影響したかもしれません。

岩佐先生には、実践的な超伝導工学もさることながら、アメリカ流、MIT 流の考え方、社交 (Social) について教えていただきました。沢先生からは、大学の動き、慶應の伝統なども教えていただきました。受け入れた慶應の学生さんは礼儀正しく、やるときはしっかりとやるという感じでした。世代の変化に対応して電話が PHS から携帯に変わっていたり、実験はしていないのにレポートが体裁よくできていたり、など教えられることもありました。サポートする研究員にとっても、学生の受け入れはよい刺激になりました。

改めて皆さんにお礼申し上げます。

参考文献

- [1] 岩佐幸和, 低音工学, 34-10 (1999) 525.
- [2] Iwasa, Y., *Case Studies in Superconducting Magnets*, Plenum Press (1994).
- [3] 康倫明, 北原博幸, 福井直樹, 岩佐幸和, 第 56 回低温工学・超電導学会予稿集 (1997) 100.
- [4] 伊藤朋子, 沢孝一郎, 康, 北原, 福井, 岩佐, 第 57 回低温工学・超電導学会予稿集 (1997) 102.
- [5] 新田恒三朗, 沢, 岩佐, 康, 藤本修二, 第 60 回低温工学・超電導学会予稿集 (1999) 220.
- [6] 新田, 沢, 岩佐, 康, 藤本, 第 62 回低温工学・超電導学会予稿集 (2000) 184.
- [7] 新田, 沢, 岩佐, 康, 藤本, 電気学会全国大会 (2001)3 月.

企業からみた伝熱研究における産学連携のありかた

Expected Collaboration with the University from the Industrial Point of View

橋本 律男 (三菱重工業広島研究所)

Ritsuo HASHIMOTO (Mitsubishi Heavy Industries, LTD.)

1. はじめに

化石燃料を運動エネルギーへ変換しそれをさらに電気に変換して生活に利用するようになってから約200年が経過しました。そして、同じく200年前に電池が発明され電気化学の概念も生まれましたが、それが現在に至ってようやく太陽電池や燃料電池等の所謂直接変換技術として急速に発達し従来の変換技術と対等な評価対象となる時代になりました。この新しい展開のなかでちょうど世紀の変わり目をむかえたところで、これまでエネルギー変換技術の発達に特に深く関わってきた伝熱の研究者が新しい技術の流れをどのようにリードしていくかということは、大学、企業両者共通の課題となっています。このような背景の中で、企業側で研究開発の仕事に従事する立場から産学の連携について日常考えていることについて少し整理してみたいと思います。

2. 産学連携の前提となるもの

FILGAPという略語からイメージするとすでに完成された組織があつてその間をうめることのように聞こえますが、連携の課題はそれぞれの組織のなかに内在しているように思います。例えば、かなり昔のことになりますが、わたしがまだ学生のころ当時国会に提出された大学管理法案に関連して大学の自治、独立と産学共同の是非について議論がありました。その後日本の高度成長の時代にはこの課題が一旦忘れ去られたかのように見え、そしていま、欧米の技術のお手本をもとにした高度成長が一段落した現在、大学と企業の問題が別の局面で再びクローズアップされてきているように思います。

この問題を考えるに当たってはやはり、以前から問題視されてきたそれぞれの組織の存在価値に関わる本質的な課題を整理することが先決であり、それができれば補完関係にある大学と企業に自然に有機的な関係ができてくるものと思います。

まず、中立な学問の環境のなかで人格形成が行われる教育の場と利益を追求する企業活動の場が本当

に両立できるのかがあります。教育と研究の分離という考え方がありますがこれでは十分ではないと思います。この問題はやはり特に企業側が倫理性を確立することが基本になると思います。現在、学会が技術の倫理について考え方を整理し、企業も含めて問題意識が高まっておりますが、やはり、この問題を正面からとらえ末端の個人レベルにおいて共通の倫理の上に立つことが真の連携に不可欠となります。つぎに、他の企業との競争環境におかれた企業側の秘密保持の問題がありますが、これについては知的財産権についての考え方が整理されてきて秘密にするより権利として積極的に公開する考え方が普及してきているように思います。また、現代の企業のおかれた環境は、既存のマーケットのなかでシェアの奪い合いをするより新しい市場を生み出すことがより求められていることから、競争より協調に多くのメリットを見いだすようになりつつあります。

以上の、共通の行動指針となる倫理の上に立つということ、協調により共通の新しい価値を創造し、新しいマーケットを開拓していくという風土は大分普及してきたように思われますが、この点を明確に認識することが大学と企業の連携を考える上での出発点になると思います。

3. これまでの連携

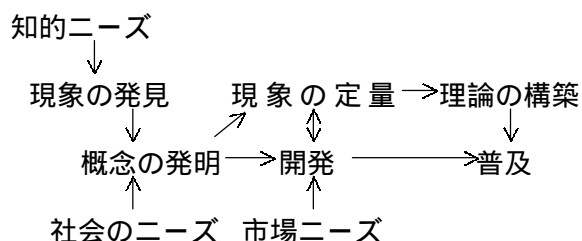
これまでも大学と企業は密接な連携のもとに日本の高度成長時代を築いてきました。大学が教育した人材を企業に送り込んできたという最大の貢献はここでは除外して考えます。企業的设计部門では、大学の先生方が中心になってつくられた例えば日本機械学会の伝熱工学資料を設計者が利用して企業内のありとあらゆる問題を解決してきたことについての貢献は計り知れないものがあると思います。この点では企業の研究部門は大学と共同で設計を支援してきました。大学では基本的な技術を、企業ではその応用技術という分担関係が暗黙のうちに確立されて

いました。生産すべき「もの」の概念が明確で一般的な課題を誰もが共有できたときはこの関係は非常にうまく機能してきました。次に研究部門においては学会活動をつうじて、企業内若手研究者の専門技術分野における再教育、国内外の他の研究者との交流などに大学はおおきな貢献をしてきたと思います。最後に製品開発においてはどうだったか。技術シーズが大学から発信された事例もあるのですが、これまでの開発の多くは既に公知の基本概念から出発しているため、大学の技術シーズというより企業の開発従事者の装置化についてのアイデアにもとづいたものが多かったと思います。開発作業そのものの分担については、国家プロジェクトのような大きな開発では一部共同作業があったかもしれませんが冒頭述べたような基本的な条件がこれまでは整ってなかったため、それほど有効に機能はしてなかったように思われます。

このように考えると、既成概念の定まらない新しいものをうみだす開発の分野での連携が特にこれからの課題となります。

4. 新しい「もの」をうみだす連携について

どのような手順で新しいものは生み出され、それが世の中で普及していくのか。動力機関の歴史をひもとくと1701年にニュートンが物体の冷却についての論文を書き、1724年に華氏の寒暖計、1765年に蒸気機関が発明されています。1831年にはファラデーが電磁誘導を発見し、それに続いて発電機やモーターが次々に発明されました。その後、1850年前後に熱力学の第1、第2法則が確立され、1883年にガソリンエンジン、1893年にディーゼル機関が発明されましたが、プラントルの境界層理論やヌッセルトの凝縮の理論は20世紀にはいってからになります。



未知のものを追求する知的興味から新しい現象を発見します。便利なものが欲しいという社会のニーズから現象を何かに利用したいと考えて新しいものの概念が発明されます。発明されたものはその後そ

れが市場にとって有効なものかの評価をうけます。一方で、それを実際のものに実現するために、そこで起こる現象を説明した定量化する作業が発生します。この市場の評価と最低限の技術の条件が整ったところから開発がスタートします。開発が終ると詳細な設計をもとに製品が製造されて市場に投入されますがそれが世の中で普及するためには、理論の構築を含めた技術の体系化がどうしても必要条件となるようです。

以上のプロセスにおける連携を考えるうえで、まず「概念の発明」までの技術の根幹に関わる部分はここでの議論から除外します。市場のニーズをつかむのは事業化しようとする企業の役目ですが、技術が伴わないと開発にまで至らない。ニーズが具体化したのちに必要なすべての現象の定量化を始めるのでは間に合わないし、ニーズ不明確の状態では技術を追求するのは一企業にとっては身に余るものがあります。ここでは、やはり大学への大きな期待があります。また、その研究テーマ決定にあたっては、最近の市場ニーズは特定の業界の中の特殊事情から生まれるというより、社会一般の共通のニーズから直接的に派生するものが多く、大学の先生方が直接肌で感じられるものなからテーマが生まれる時代になっていると思います。この点で研究の企画という重要かつ難しい問題に大学と企業が今後どのように連携して取り組むかが当面の最大の課題のように思います。開発そのものの作業は基本的には企業の役目だと考えますが、フレキシブルな人材の交流や研究設備の相互利用などを手始めに、更なる有効な共同作業の道を追求していく必要があると思います。理論の構築については、これまでの歴史が証明しているように「もの」が世の中で真に普及するためには技術を体系付けるこのプロセスが非常に重要であり、これまで通りに大学の役割が大きいことはいうまでもありません。

冒頭にふれました新しいエネルギー変換技術、資源や環境の問題等伝熱技術が直面する新しい課題に対して、以上述べました技術の企画から体系化までの全体プロセスにおいて風土やシステムの改革を実行に移しながら、連携して取り組むことが産学のこれからの課題と考えております。

参考文献

- [1] 山本義隆, 熱学思想の史的展開, 現代数学社 (1987).

Experience of Collaborative Research with Industries in Two U.S. Universities

Ting WANG (Energy Conversion and Conservation, CenterUniversity of New Orleans)

1. ABSTRACT

Motivation for U.S. universities to conduct research has evolved from academic interests to a financial necessity for the survival of universities. This change has resulted in partial shift of university research to short-term and applied projects in order to meet industrial needs. However, there is still a gap between the needs of the industry and the interests of university faculty. To help bridge this gap, the universities have become more enterprising and creative in enticing industry into collaboration with universities. Government involvement often serves as an important catalyst and binding ingredient pulling industry and universities together. In this paper the author; presents his experiences conducting collaborative research in two universities, analyzes the pros and cons of the existing mechanisms, and provides personal opinions for improving existing mechanisms.

2. INTRODUCTION

It is my great pleasure to have this opportunity to contribute an article in the Journal of Heat Transfer Society of Japan. The present paper describes my experience in collaborative research in two United States Universities.

My experience began at Clemson University where I worked for 15 years, beginning as a young assistant professor. Clemson University is a land-grant state university consisting of about 16,000 students. The engineering program in Clemson University is the largest in the state of South Carolina. My experience in Clemson University is typical for a faculty member in a state university in the United States. Most of my discussion in this article is based on my experience in Clemson University.

Eighteen months ago I left Clemson and took the position as the founding director of the Energy Conversion and Conservation Center (ECCC) at the University of New Orleans (UNO). UNO is a member of the Louisiana State University System and has a student population of about 16,000. My role at UNO is to serve as a leader in establishing a center from scratch and pulling university resources together in order to bid for government projects and to pursue industrial funding. Although my experience at UNO is short, it offers some different experiences than those I had at Clemson.

To encourage and enhance the collaborative research between university and industry, it is helpful to examine needs and motivations of all parties. There are surely differences between those needs and motivations in Japan and those in the United States. It is not surprising, however, to discover that many factors are similar. The discussion in this article is based on engineering research.

3. Motivations for University to Conduct Research

The duties of a typical U.S. university consist of teaching, research, and outreach (or public service). It is up to the university board, administrators, and faculty in each university to determine the weight and relative emphasis of each duty. Irrespective of whether the university is private or state-supported, the motivation for university research has evolved from academically inspired interests to becoming a necessity for a university's survival. This is especially true, because the increasing rate of tuition is not keeping pace with the increasing operating costs of the university and state funding continues to decrease to below 25% of the operating budget in most state universities. Most

of the universities find that they are not able to survive financially without conducting research. They need to rely on charging clients overhead for using the university infrastructure and services in order to cover part of the operating costs of a university. Furthermore, it is always important to keep any university prestigious by maintaining a strong research program.

Beyond the reasons above is the financial necessity for individual faculty members. Most university faculties are paid nine months salaries. They need to find some way to support their families during the three months of summer. Faculty members discover that the most effective and convenient way is to conduct research in their own laboratories and work in their own offices during the summer. Furthermore, the requirements for tenure, promotion, and merit pay raise are all tied to the research dollars brought in and the research paper published. In other words, they must do research, otherwise they will have a difficult and unpleasant time staying in the university, or can not stay in academia at all. In addition, they need to have research funds to support travel to conferences and to pay for publication fees. Faculty members who are not lucky enough to be awarded research programs to conduct research within their interests are compelled to scramble after any research project they can put their hands on. The result is the misconception of some that university professors are a group of project-hungry aggressors who are chasing monies and claiming that they can do any kind of research.

Motivations for Industry to Collaborate with University

Expertise, infrastructure, and facilities are three of the most valuable assets of a university. These assets are attracting industry to initiate collaborative research with university. There are also financial reasons because research is expensive and in-house research in industry is more expensive. Therefore, it is worthwhile to collaborate with a university to reduce the burden of supporting an expensive research team in house as well as to dilute the risk of unpredictable future research funds. Research funds are usually among

the first to be cut in a company during financially difficult periods. It is always easier to discontinue a university contract than lay off its own employees during a company's difficult financial cycle. There are other reasons for industry to approach universities to initiate collaborative research. These reasons include: philanthropy (voluntarily), obligation to local community, incentives provided by government, developing future employee pool, politics, etc. In spite of these reasons, industry usually does not take the initiative to approach universities because of some stereotyped perceptions and gap between the interests of industry and university.

4. Perceptions and Gap between Industry and University

Industry perceptions — (a) University research is too fundamental and hypothetical and can not effectively contribute to the mainstream industrial needs. (b) Many faculty members are staying comfortably in their ivory towers working on some significantly simplified models and are not willing to step out to handle more difficult real world problems. (c) University research is too slow; it may take a couple of years to reach some useful results. The industry does not have time to wait. (d) Many university professors present themselves as experts on everything and claim they can handle anything. (e) University professors are inclined to overcommit themselves and compromise the quality of their work. (f) University professors are all interested in publishing, whereas industry wants to keep the results as industrial secrets.

University perceptions — (a) It needs to understand the fundamental science and physical mechanisms to resolve problems, overcome challenges, and achieve technology breakthrough. (b) Some of the industrial problems posed to university are not really research. They are more like fire-fighting, trial-and-error testing, and some kind of short-term projects. This is not an effective way to use university resources. (c) Industry funding cycle is typically short and does not match the university calendar. For example, the university research relies heavily on graduate students who usu-

ally enter the graduate program in January and August. Typically, a masters-level student will be busy with the course work in the first two or three semesters and a doctoral student will be busy with course work, qualifying test, and comprehensive tests in the first two years. Their productivity is slow in the beginning, but it will increase exponentially after they finish the course work and exams. Under this situation, a \$250,000 research for nine months will be less productive than a project with \$100,000 per year for two years. Typically, it is always better to have a stable and relatively long commitment even with less total budget than a shorter one with a larger total budget. It is always more effective to have a student work on a project which is also his/her thesis subject instead of asking him/her to work on several short-term projects and conduct a different subject for thesis.

From the above perceptions of each party, it is easy to see the gap between industry and university. Fortunately, all of the above differences can be worked out between two parties through close and honest communications.

5. Governmental Role

In the past fifteen years the federal government has been playing a significant role in pulling industry and universities together by serving as the catalysts and binding agent through federal government agencies. The National Science Foundation (NSF) is most notable for its proactive roles in establishing dozens of research centers on university campuses across the nation. This newly successful practice has brought university and industry closer together. In the energy area, in which this author specializes, the United States Department of Energy (DOE) played a significant role in this endeavor.

6. Typical University-Industrial Research Program

There are many different methods and approaches that have been adapted by university to work with industry. The following list describes some typical programs:

1. Endowments — Industry donates cash to university as endowments and specifies the natures of such endowments. Part of the investment of the endowment will be returned to the principals to maintain their values. The remaining part of the investment return will be used for research in the area specified by the donors. Usually, the investment strategy and research progress are supervised by the university. Industry has no control of the money and research results once the money is donated. Universities love this kind of arrangement. Usually, the university or the state will provide matching funds to attract industry donations. In Louisiana, for example, the state will match 67 cents for each dollar donated.
2. Gifts in terms of equipment, grant and awards.
3. Standard contracts — This is the traditional one-to-one contract.
4. Industrial Consortium — a group of industry companies contribute funds to a specific program (or research center) in a university to sponsor research activities in a specific area. The research programs are selected by the consortium industrial members but managed by the university center. To strengthen the program, a consortium is often formed by more than one university
5. Center of Excellence — This kind of center was first initiated by NSF. The NSF invested heavily on establishing a center in a university campus at roughly \$5 millions per year for at least five years with potential extension up to ten years. 30% of matching funds are required. The research activities are multidisciplinary, which may include involvement of several colleges from several universities. Matching funds may be provided for industrial contributions. The industrial board is formed to provide guidance of research direction. The NSF center can boost research in a specific area in the host university but it also draws limited university resources from other areas to support the center, i. e. the development in some other areas could be impeded.
6. Government-Industrial-University Consortium — In this form, the government awards a research con-

tract to a university which forms a consortium consisting of an industrial board and university performing members. The industrial board provides guidance on the research direction and on the selection of proposed projects. In other words, the industry closely interacts with university and guides the university to spend governmental funds in a direction which can help U.S. industry.

7. Industrial Research Park — To attract industry to work with universities, many universities have established industrial research parks near campus. Industry can conduct R&D in these research parks without giving money to universities. The parks provide easy access to the university infrastructures, facilities, and talent pools. The university believes that the relationships and interactions between the park tenants and university will grow as time passes. Often they do and result in long-lasting collaborative work.

7. THE AUTHOR'S EXPERIENCE

Among many collaborative works with industry, I select four cases to represent four different conditions: (1) Experience with 3M Company — The 3M company awarded the author with a three-year non-tenure faculty award. This award is a gift that 3M Company gives to a dozen of young faculty members across the nation. Since it is a gift, no strings are attached to the deliverables. However, 3M expressed strong interest in knowing the annual research progress. Although I could have chosen any research topic as I pleased, I certainly felt that it would be a win-win situation if I could choose a topic that would satisfy mutual interests. Therefore I proposed to work on the drag reduction films manufactured by 3M. The drag reduction films were plastic films engraved with micro-structured surfaces that had been proved to be able to reduce drag about 3% to 8% depending on applications. The micro-structures surfaces of drag reduction films consisted of various proprietary 2-D configurations. Instead of working on the drag reduction, I hypothesized that these micro-structured surfaces could reduce drag but, against Reynolds analogy, they could increase heat

transfer due to the different mechanisms between momentum and thermal energy transport in turbulent boundary layers over micro-structured surfaces. After two years of experiments over a flat plate, the results favorably supported my hypothesis. 3M was very excited and was considering patenting my discovery.

After the non-tenure award expired, 3M continued to fund the project through a contract to expand the 2-D micro-structured surfaces to various 3-D configurations and to apply the flat-plate results to heat exchangers. The results in 3-D micro-structured surfaces were more encouraging than those over 2-D surfaces. We were very excited for a while. Unfortunately, the simulated heat exchanger tests were not encouraging due to high inlet turbulence. To resolve the high inlet turbulence problem, I proposed to 3M that fundamental research needs to be conducted to understand the mechanisms of thermal transport under high-turbulence condition over micro-structured surfaces. Nevertheless, 3M was no longer interested in funding any fundamental research which would need another two or three years. Constrained by the agreements in the contract, the results could not be published, nor could I seek funding from other sources for several years.

The experiences learned in this case are that (a) I am a benefactor of an industrial gift; (b) An industrial gift or grant has a high potential of leading to continuous collaborative opportunities; (c) Need to be aware that the results often can not be published; (d) Sometimes you need to compromise by conducting quick tests instead of doing well-controlled fundamental experiments for industry.

(2) Experience with Siemens Westinghouse — This project is related to investigate the aerodynamic losses in the pre-diffuser, the dump diffuser, and combustors during air-extraction process for IGCC (Integrated Gasification Combined Cycle) application for an industrial gas turbines. A 48% model of the component section between the exit of compressor and the inlet guide vane of the turbine was constructed in the Gas Turbine Laboratory at Clemson University (Fig. 1). This project was funded by DOE through Westinghouse before it was merged with Siemens.

Since this was a relatively big project, close to one million dollars, Westinghouse's trust of our capability in keeping Westinghouse's proprietary information had not yet established in the early stage of the project. The group that supervised my project did not have prior experience working with a university in this large scale. The communications within the first six months were not smooth. I remember that we could not even agree on how much money I could spend on per diem when I traveled to Orlando to visit them. Westinghouse insisted on imposing their rules on Clemson University, while Clemson insisted on the rights of imposing South Carolina state rules on its employee's travel. From this minor issue, it can be imagined that there were many other hiccups in the earlier stage of the project. The most difficult challenge and the most inconvenient experience was that Westinghouse did not want to release its blue prints to us. I had to send a team of engineers to its headquarters at Orlando to copy hundreds of design drawings by hand. The initial task was further complicated by use of mixed units on Westinghouse and Mitsubishi drawings. At that time, Westinghouse was in alliance with Mitsubishi, who designed the components using SI units. Our engineers preferred to use SI units and decided to convert all the English units to SI units and redrew all the hand drawings using AutoCAD. This was a mistake. Later we were forced to convert all the units back to English units because the machine shops in the Clemson area were not equipped to use SI units. After two conversions, we discovered that the largest truncation errors are 2% and hence, our original 50% -scale model was uniformly shrunk to 48% to accommodate the largest conversion losses. This unexpected ordeal took away six months of our precious time. We were able to make up the lost days later during the data-taking period by using three-shift teams working 24 hours a day.

As time passed by, we gradually gained the trust of Westinghouse. Our results contributed to several modifications for later models. Siemens Westinghouse even allowed us to publish part of the results in four papers [References 1-4]. Several engineers have become personal friends. Both the professional and personal re-

lationships continued after the project was completed.

Experience learned from this project: (a) This was an applied research. Not much time was available for creative thinking. No time was allowed for trying innovative approaches. We had to use the most reliable technologies and applied the available resources in our laboratory. (b) This applied research under very tight schedule forced us to consolidate seemingly independent technologies and unique schemes in our laboratory into proficiency and maturity. (c) We must patiently deal with different corporate cultures. Those culture clashes are more challenging in larger projects. (d) The results are less academic and less publishable. Most of the tasks were performed by research associates, professional engineers, and technicians. The results were not adequate for theses. The graduate students had to work on other projects to complete theses. (e) A faculty member is recommended to establish other fundamental research activities before engaging in applied research on this scale. (f) It was a worthwhile experience for me. This project marked a new milestone in my research career.

(3) Experience with DOE Advanced Turbine Systems (ATS) and Advanced Gas Turbine System Research (AGTSR)

In 1991 and 1992 Clemson University co-host two workshops with DOE to kick off the Advanced Turbine System program. The program lasted for ten years (1992 ~ 2001) and consisted of \$450 million from DOE and \$250 million from the gas turbine industry. Approximately \$4 ~5 million per year was dedicated to university research. A consortium entitled "Advanced Gas Turbine Systems Research" (AGTSR), was formed by ten industry members and more than fifty university performing members. AGTSR was managed by the South Carolina Institute for Energy Studies (SCIES) located at Clemson University. Each company contributes \$25,000 per year to become a voting industrial board member and \$7,500 per year as a non-voting industrial board member. Each year the Industry Review Board (IRB) writes up a request for proposal (RFP) to identify the technical issues that need to be investigated. After the proposals were in, the

AGTSR would send the proposals to each company for review. Then the representatives from each company would get together to form a panel at AGTSR to discuss the evaluation of each proposal and vote on the winners. The list of winning proposals would be recommended to DOE and DOE would make the final decisions on the funded projects. The research progress was monitored and managed by AGTSR.

Different from the traditional NSF centers, which consist of a core research team from the host university and several supporting teams from other universities, AGTSR does not have such fixed organization. SCIES claimed that AGTSR was a virtual research center including more than 98 performing members (universities) in 37 states. Since the research programs were guided and voted by IRB, the results of research were practical and serve the specific needs of the industry. However, since the research was funded by the federal government money, which are tax-payers dollars, the results of the research should be generic and available to the public. If any company is interested in pursuing the results and keeps the results to itself, it must continue to fund the project using its own money. The AGTSR also organizes workshops, offers short courses, and provides summer student internships and faculty fellowship programs. The format of AGTSR has been very successful and has been imitated by other funding agencies.

Under AGTSR funding, we have completed a project using mist/steam to enhance gas turbine blade internal cooling. The closed-loop steam cooling scheme has been adopted by two turbine manufacturers for their ATS engines. By injecting 1 ~ 2% (by weight) mist of 3 ~ 7 μm water droplets into steam, our results indicate an average cooling enhancement of 100% is achieved with a local maximum cooling of 200% (Fig. 2) in a straight circular tube [Reference 5]. Results in a 180-degree tube bend and impingement jets show more pronounced cooling enhancement [Reference 6 ~ 10]. These experiments were performed under low pressure environment (1.5 bars). More work needs to be done in higher pressure environment.

Experience gained in this project: (a) Government

can play an important role in pulling together an effective research team of industry and university. (b) Different from one-to-one contact, AGTSR provides a larger forum for focused interactions between industry and university. (c) AGTSR must be careful so that companies will not guide the universities to perform their in-house research which is supposed to be funded by each company's own money.

(4) Experience with GE Corporate R&D — This is an experience of working with the research arm of a company. GE R&D is not a profit unit of GE, so it must seek research funding itself. Therefore, expect the funding level to be modest. I had an opportunity in March 1996 to receive a small research contract for nine months to study the flow and turbulence structures of arrays of impingement jets in a confined space. This was an interesting project, but the duration was too short and that the timing was not good. It is difficult to find a new student in March to work on the project, and it would be non-ideal to ask an existing student to change his current project or to conduct this project as an additional task. However, the thought of the advantage of working with industry and to be informed of important and critical issues prompted me to accept the contract. Since the GE's task was not sufficient for a master thesis, I had to chip in another 15 months' salary for the student to work also on the heat transfer part by developing a 3-D inverse transient liquid crystal scheme to examine confined impingement jet [Reference 11 & 12]. When the project was done, a new scheme was developed, a thesis was completed, and two papers were written. The experience was academically rewarding, but I was financially broke.

Experience gained in this project: (a) It is a very rewarding experience to work with industrial R&D personnel, who usually share your values about research and who have abundant industrial inside information. (b) It is worthwhile to kick in your own research money to sustain an industrial short-term project, but you probably could not afford to do so often. (c) Continuously try to convince companies that it is in their best interest to fund you for longer terms, even if this means

reducing the funding level per year.

8. Current Status

I took the position of Director of the ECCC at UNO about 18 months ago. The ECCC will be housed in a new building (about 9,300 m²) located in the UNO Research & Technological Park, right in the UNO Lakefront campus. The building is currently under construction and is scheduled for completion in December 2001. The UNO research & Technological Park is a big success and has been fully leased by industrial tenants. A second technological park is to be opened on the UNO East campus. To provide conference site and accommodate industrial visitors, a five-star Hilton Hotel is to be constructed adjacent to ECCC. To help start-up entrepreneurs and nourish innovative ideas, incubators are constructed inside this new building. All of these are UNO's initiatives to attract and facilitate collaborative research with industry.

Clemson also has a research park, which is located about 10 km from the main campus. Compared with UNO's on-campus research & Technology Park, the intensity of industry-university interactions seems inversely proportional to the distance between the research park and the campus.

9. CONCLUSIONS

Industry supported research contributes about 40~60 % of the research in most of the U. S. -Universities. In top research institutions, industry has beaten a path to initiate collaborative research with those universities. However, for the majority of the state universities, creative approaches need to be taken to encourage industry to recognize the talent pools, expertise, and facilities in the universities across the nation. Frequently, the governmental agencies and programs play important roles to catalyze and facilitate the university-industry research. There are always some stereotyped perceptions between parties. However, close communications and clear understanding of the nature and merits of each party can always help work things out. This author feels that the strengths of the university research reside on its creativity, broad knowledge of fundamental sciences and physics, and in-depth ex-

pertise in specific subjects. Therefore, the best utilization of university research resources is to provide relatively long-term and stable support to the university research teams. Allow them to have time to think, explore, examine, create, and finally invent or breakthrough.

Japanese government and industry are renowned for their visions and patience on long-term research. I hope my experience and opinions can provide constructive references.

REFERENCES

- [1] Kapat, J.S., Wang, T., Ryan, W.R., Diakunchak, I.S., and Bannister, R., ASMEA paper 96-GT-518, 1996.
- [2] Zhou, D., Wang, T., and Ryan, W.R., ASME paper 96-GT-513, 1996.
- [3] Kapat, J.S., Wang, T., Ryan, W.R., Diakunchak, I.S., and Bannister, R.L., ASME Journal of Gas Turbine and Power, Vol. 119, pp. 807-814, 1997.
- [4] Wang, T., Kapat, J.S., Ryan, W.R., Diakunchak, I.S., and Bannister, R.L., ASME Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, Vol. 121, No.1, pp. 46-54, 1999
- [5] Guo, T., Wang, T., and Gaddis, J. L., ASME Journal of Turbomachinery, Vol. 122, pp. 360 - 365, 2000.
- [6] Guo, T., Wang, T., and Gaddis, J. L., ASME Journal of Turbomachinery, Vol. 122, pp. 366-374, 2000.
- [7] Guo, T., Wang, T., and Gaddis, J. L., ASME J. of Heat Transfer, Vol. 122, 2000, pp. 749 -756.
- [8] Li, X., Gaddis, J. L., and Wang, T., ASME paper NHTC 2000-12044. 2000.
- [9] Li, X, Gaddis, J. L., and Wang, T, ASME Journal of Turbomachinery, Vol. 123, pp. 161 - 167, 2001.
- [10] Li, X, Gaddis, J. L., and Wang, T, manuscript submitted to the ASME Turbo Expo 2001, New Orleans, June 2001
- [11] Lin, M. and Wang, T., ASME paper 2000-GT-231, 2000.
- [12] Wang, T., Lin, M., and Bunker, R., ASME paper 2000-GT-223, 2000.

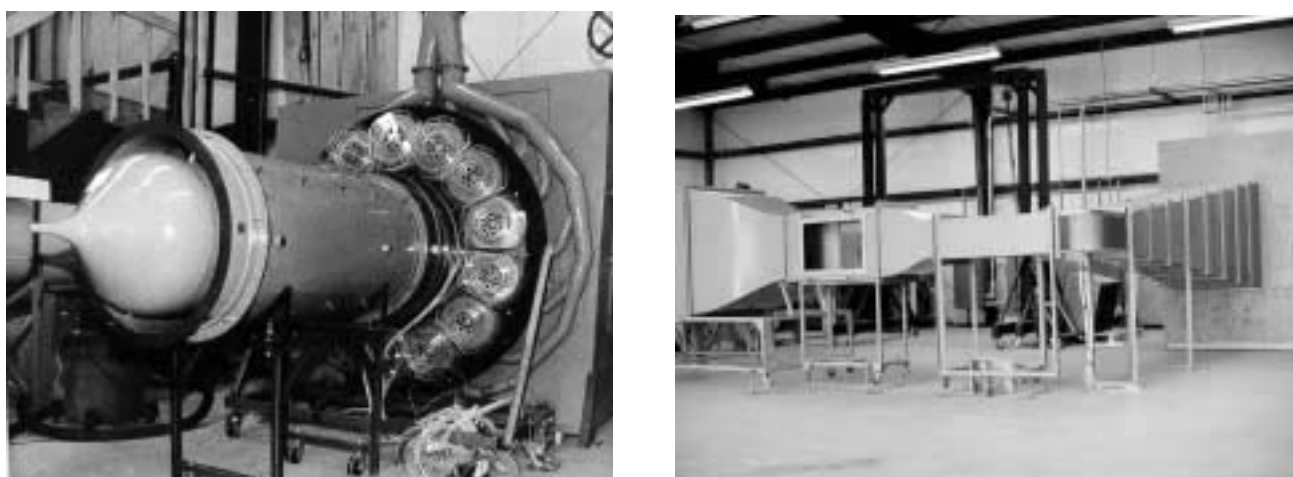
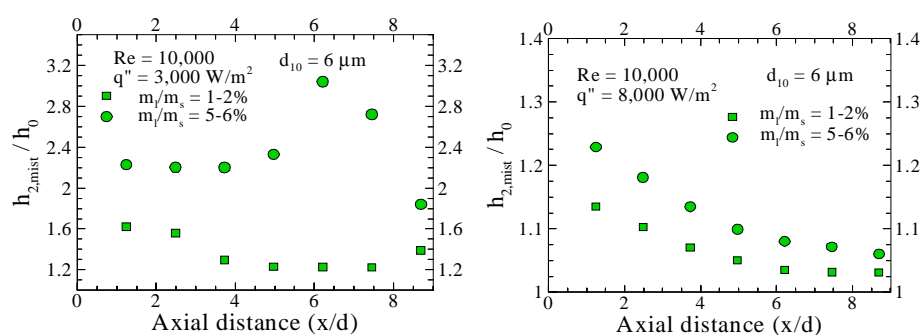


Figure 1 Gas Turbine Laboratory in Clemson University showing test facilities for Siemens Westinghouse and General Electrics.



(a) Low steam Reynolds number ($Re=10,000$)

Figure 2 Mist/Steam cooling enhancement in a circular tube for $Re = 10,000$. [Ref. 6]

Ting Wang 教授の紹介：1981年ニューヨーク州立大修士修了，1984年ミネソタ大学機械工学科 Ph.D.
 8/99 – present Director, Energy Conversion and Conservation Center,
 Jack & Reba Matthey Endowed Chair for Energy Research, and Professor,
 Department of Mechanical Engineering, University of New Orleans, e-mail: twang@uno.edu
 12/84-8/99 Assistant Professor (12/84 - 8/89), Associate Professor (8/89 - 8/94), and Full Professor (8/94 -present),
 Department of Mechanical Engineering, Clemson University. Chair of Thermal-Fluid Science (7/97-
 8/99), Director of Gas Turbine Lab (7/92- 8/99).

21世紀のエネルギー保存と発電の研究に取り組んでいる。特にコンバインド発電，コジェネレーション，分散型電源，マイクロガスタービンなどへのガスタービン発電の応用を研究。（紹介：武石 賢一郎）

米国における産学連携：幾つかの考察

*Industry-Academia Collaboration in the United States:
A Few Reflections*

中山 恒 (ThermTech International)

Wataru Nakayama (University of Maryland)

1. はじめに

5年前に東京工業大学を退官した後、縁あって Maryland 大学で働く機会を得た。それ以降、同大学における電子機器冷却関連の研究にアドバイスを続けている。現在は日本でも仕事をしているので、表記のように二つの所属名を使い分けている次第である。

Maryland 州は首府 Washington の北隣に位置し、Maryland 大のほか Johns Hopkins 大、National Institute of Standards and Technology (NIST)、National Institute of Health (NIH) などがあり、日本から訪れる研究者も多い。この一帯はまた Washington の南隣にある Virginia 州の近郊を含め、Greater Washington Area と呼ばれ、通信 IT 産業の成長が目覚ましいことで知られている。更に、ヒトゲノム解読作業などに携わるバイオベンチャー企業が集中している地域でもある。

Maryland 大での熱関連の研究者には日本のとくに企業の研究者に馴染みが深い人たちが居る。空調の Radamacher と Herold、伝熱促進の Ohadi、燃焼で環境関連のデータに詳しい Guputa などである。それに電子機器冷却の Joshi、微小重力のもとでの沸騰を研究している Kim が居る。機械工学科全体を見渡すと、熱関連研究のほか電子デバイスの信頼性、マイクロマシン、ロボティクス、などの研究が盛んである。以下に産学連携に関する最近の概況と考察を記す。

2. 産学コンソーシアム

1950 - 70 年代米国における伝熱研究は National Science Foundation をはじめ幾つかの政府機関に支えられてきた。また、この時期の研究には大企業の支援も大きな役割を果たしてきた。石油化学プラントや原子力プラントの設計に必要な伝熱データを得る研究から著名な成果が得られている。また、1970 - 80 年代 IBM 社は大学の研究支援に熱心で、コン

ピューター冷却の基礎研究を大きく進歩させるのに貢献した。この時代の伝熱研究のミッションは、大規模システム的设计に必要な伝熱現象に関する知識ベースを築くことにあった。一つのテーマに長い時日をかけ、物理現象を深く追求することが許された。こうした環境のもとで大学院教育が充実し、多数の伝熱研究者が育てられた。

しかし 1990 年代以降、これらの公的機関や大企業から大学に流れる研究資金は急速に減った。一方、研究者人口は増したので、一人の研究者が資金配分に与える機会はさらに減った。これは伝熱分野に限らず他の専門分野でも同様である。こうした状況に対処するために各地の大学に産学コンソーシアムが誕生した。Maryland 大でも身近なところでは Center for Environmental Energy Engineering, CALCE Electronic Products & Systems Center, Microelectronics and Emerging Technologies Thermal Laboratory など Center その他のタイトルを付けた組織がある。これらの組織は数人の教授、post doctoral fellow などの技術スタッフと大学院生により構成されている。同じ専門の人たちが集まる場合と、異なる専門の人たちが補完し合う場合とがある。コンソーシアム参加企業数は数社から多いところでは 50 社弱である。各企業が払う年会費は 4 万 - 5 万ドルである。

企業が委託研究テーマを提示する機会は年に一度あり、テーマの数が大学側研究スタッフの容量を越えると sponsors meeting で投票が行われ、優先度を決める。一つの研究テーマについての研究期間は 2 - 3 年である。このほか、割増料金を払ってでも早くして貰いたいと言う駆け込みテーマもある。極端な例では三ヶ月以内に答えを出してくれと言う場合もある。研究成果の発表会が年に一度あり、院生まで総動員して発表にあたる。発表の練習には念を入れ、ポスターのデザインなどにも力を入れる。

大学の研究者はコンソーシアムを通じて研究資金を得、企業のニーズに直に触れる。企業側が受ける

恩恵には次のものがある。まず、大学に研究を委託すれば自社で研究を行う場合より安い費用で答えが得られる。大学が抱える研究設備や知的環境も魅力である。企業から人を派遣して研究手法の習得に当たらせる場合も多い。また、院生と接触する機会が増えるので、在学中から人物評価が出来、リクルートの際に役立つ。

コンソーシアムでの企業代表は概ね中間層の技術者である。資金を出すかどうかの決定権は上位のマネージャーが握っている場合が多い。マネージャーを説得してコンソーシアム参加費を捻出する努力を払っている。その見返りは、広い社外人脈の形成である。こうした人たちの社外情報へのアクセス能力や社外での知名度が評価される環境があるようだ。企業メンバーには互いに旧知の間柄の人たちも多い。

こうして見ると、今日米国の大学で目の当たりにする産学コンソーシアムは筆者が以前勤務していた企業の研究所を思い起こさせる。そこではスポンサーは工場の設計者であり、研究所はいわばコンソーシアムであった。発表練習に念を入れる年次発表会の光景も似ている。

3. 今後の行方

さて、企業の研究所と異なり大学はもう一つのミッションを持っている。即ち、基礎研究を推進し、学術論文を発表すると言うミッションである。質が高い学術論文とは物理現象の深奥に迫るものと言う観念は多くの人々が未だに抱いている。果たして学術的な基礎研究は企業が求めるものと異質なのだろうか。実はこうした疑問は大規模システム開発が伝熱研究の目的だった時期にはあまり聞かなかった。物理現象の解明は大規模システムを作る企業にとっても重要な課題だったからである。今日はどう

か。大規模技術が成熟期に入り、技術全体が多様化と複合化のフェーズに入った。これとともに企業が抱える伝熱問題にも質的变化が進んだ。物理現象を解明しても、そうした研究の成果が製品設計に及ぼすインパクトは極めて小さくなった。電子機器の伝熱問題が典型例である。一方、大学や学界には大規模工学時代の価値観が残っている。こうして「学」の側の慣性と、「産」が抱えるニーズの間にギャップが生じ、ギャップは広がっている。大学の研究者は従来型の基礎研究論文も出し、一方企業から委託されるテーマにも取り組むと言う二面作戦をせざるをえない。

こうしたギャップの拡大に対処する方策は米国でも見出されていないように思える。多分これから10 - 20年の間に伝統的な考えはフェーズアウトして行き、大学や学界を支配する価値観はより幅が広い柔軟なものに変質するのではないか。これは既に始まっているプロセスで、博士論文の内容に関し物理現象に限らず設計工学的課題に取り組むものも評価しようとの考えが広まっている。

4. 結び

日本の大学における伝熱研究を見ると現象研究が大半を占めており、理学的性格のものも多い。日本の基礎研究重視の姿勢は伝統的な価値観が支配しているためであるが、将来大きく変わることは考えられない。伝熱研究における「産」と「学」の間のギャップは直ぐには埋まりそうにない。さりとて、米国で進んでいる産学連携の様式が模範になると言うわけでもない。運用を誤ると大学が企業の下請け研究機関になってしまう恐れがある。産学連携のありようを考えると、日本の特徴を生かした様態を考えるべきで、独創的な途を皆で考えたいものである。

「FILGAP」特集編集後記

Editor's Notes for a Special Number on FILGAP

武石 賢一郎 (三菱重工業 (株) 高砂研究所)

Ken ichiro TAKEISHI (Takasago R&D Center; Mitsubishi Heavy Industries Ltd.)

編集出版部会長の菱田先生より、2001年3月号に「FILGAP」特集号を組むので準備下さいとの依頼を受けて早10ヶ月、どのような紙面にすれば学会員の皆様に役立つものにする事が出来るか、委員会で議論してきました。最終的に、伝熱研究における産学連携のあり方について、産学官の多方面からのご意見を掲載することとなりました。産学連携の具体的な成功例、産学連携の提案、風土やシステムの改革提案、米国における産学連携の状況など、日本の産学連携の進むべき方向、中でも伝熱研究のあり方について多くの貴重なご意見をいただきました。寄稿者各位には御多忙中、快く短い期間で執筆していただき誠にありがとうございました。産学連携の伝熱研究の今後の展開に関しまして、日頃建設的なご意見をお持ちの方、あるいは既に具体的に実施をされている方の全てにお願い出来なかった事をお詫び申し上げます。本特集号が、学会員の産学連携のあり方を考えるベースとして用いられ、伝熱研究の分野で今後益々具体的な協力関係が進めばと願っています。

我が国は欧米の独創的原理や基礎技術を輸入しその消化と応用化に力を入れてきた経緯があります。しかし欧米に追いついたとされる現在では、もはや今までと同様の方法では発展は望めず、我が国も独自で独創的・基礎的技術を研究して行かねばならなくなりました。この様に産業界を取り巻く環境が変化しても、我が国が貿易立国として発展し維持していくためには、大学・官と企業が一層連携を進める必要があると考えます。一方、世界的な動きに目を転じますと、21世紀は複雑系が支配する協調の関係が重要になる社会であると言われていています。20世紀がダーウィン論に象徴される弱肉強食の時代であったのとは対照的です。世界では、グローバル化に伴って企業間の提携、協力関係も増加すると予測されます。この時、協力する組織間の技術力は特許で保護され、また特許を武器に協力関係が成立しま

す。大学、官、企業は、成果を特許化する事によって成果を開示する形になります。この形が強力に押し進められますと企業人の学会での活動もやり易くなると予想されます。大学・官の先生方から、企業はニーズ・シーズを明らかにしない、とのご意見をいただくことがあります。企業の研究が開かれると、研究の必要性を伝え易くなり、協力関係が増すのではないかと、期待することが出来ます。

伝熱学会の各支部におかれましては企業会員交流の場として、サマーセミナーや講習会が開催されています。FILGAP委員会ではH13年度の活動の一環として、関西支部の伝熱セミナー（サマーセミナー委員長 姫工大神吉委員長）と共催で「産学連携による21世紀のエネルギー技術の創世」と題したセミナーを、H13年8月30日（木）PM～H13年8月31日（金）AMに一泊二日の日程で大阪ガス（株）奥池ロッジで開催いたします。（詳細を、伝熱研究平成13年5月号に掲載します。奮ってご参加下さい。）本特集号を読み意見を持たれた方、大学・官の先生方あるいは異業種・同業種の企業の方々で忌憚のない意見を戦わせていただきたいと願っています。

本特集号は伝熱研究の産学連携を考えるスタートであります。FILGAP委員会ではH13年度は8月にセミナーを開催致しますが、参加者が限られていることもあり、より広範囲な意見の集約としてアンケート調査などを実施して、結果を伝熱研究に掲載する等の活動を計画しています。伝熱学会の活動を活性化の一助として、皆様からのご意見をいただければ幸いです。

最後に、本特集号を編集するにあたり、伝熱3月号の編集担当の山口大西村龍夫先生に全面的なご支援を賜りましたことを記して、謝意を表します。

(第39期 (平成12年度) FILGAP委員会幹事)

齊藤武先生を偲んで

A memory of Professor Takeshi Saito

谷口 博 (北海学園大学教授)

Hiroshi TANIGUCHI (Professor of Hokkai Gakuen University)

北海道大学名誉教授・豊橋技術科学大名誉教授の齊藤武先生は、平成12年1月から心臓房室ブロックのため札幌西円山病院に入院加療中のところ、平成13年3月6日午前7時28分心不全のため逝去され、満86歳のご生涯で御座いました。心から哀悼の意を表させていただきます。

先生は大正3年12月27日札幌市でお生まれになり、昭和7年北海道帝国大学予科に入学・同大学工学部機械工学科を昭和14年に卒業されました。同大学大学院に入学後、昭和14年7月同大学工学部講師として昭和53年3月教授にて定年退官されるまで、約40年の研究・教育への途を歩まれたこととなります。最初の所属研究室は原動機学第一講座でボイラ・蒸気タービンなどの熱機関および熱力学をテーマとしておりましたが、昭和15年助教授に昇任され、昭和32年教授に昇任・講座担当となりました。昭和35年には北海道大学より「高速流動域における管内熱伝達に関する研究」にて工学博士の学位を取得しておられます。その後、昭和39年に所属研究室が熱機関学第一講座と改称され、定年退官まで研究・教育に専念されました。

私が齊藤先生のお世話になったのは、昭和25年の旧制大学1年より昭和28年までの3年間でしたが、当時は助教授として熱力学（伝熱学・ボイラおよびタービンなど熱機関も含む）の講義を受持っておられたのです。その後、昭和37年に私の就職先（三菱重工横浜造船所）に連絡があって、北海道大学に戻るようにとのお誘いがあり、昭和38年に助教授として再びお世話になることになりました。以来、16年間にわたり先生のご指導を受けましたが、先生が定年により北海道大学を去られた後は、昭和54年から定年退官の平成6年まで上述の熱機関学第一講座を教授として担当させて頂くこととなった次第です。

齊藤先生は北海道大学大学院にて修士・博士課程の教育を担当され、多数の学生を世に送り出すとともに、論文博士の指導に当たられ大学関係者の育成

に努力されました。その間、先生は昭和40年からの2年間は北海道大学評議員として大学運営に携わり、引続いて北海道大学低温科学研究所（人工雪の研究で世界的に有名）教授に併任され、4年間にわたり同研究所の心臓部である極低温冷凍機の更新に尽力されました。同研究所の既設冷凍機も齊藤先生所属の原動機学第一講座がお世話役をしたと伺っております。また、昭和40年代の全国的な大学紛争では大変なご苦勞をされ、肝臓障害の原因となったことを思い出します。先生の優しいお人柄は、荒廃した学生と教官の関係を修復することに最適であったためか、当時の私共若手助教授を論されることもあり、夜を教授室で過ごされたことも知っております。不肖の弟子の一人として、当時を振り返ると反省することも多く、大学本来の研究・教育の場から離れた空白期間を埋めるため相当の努力を要したことを思い出します。その結果として、先生は長期海外出張の機会を失ったと伺っております。

一方、齊藤先生の幅広い学識が認められたため、新しく設置された機械工学第2学科の設立に関与することとなり、昭和39年から新設の伝熱工学講座を6年間兼担され北海道大学工学部における伝熱学の基礎を築かれました。昭和46年・第10期伝熱研究会会長に選出されたのは、このようなご功績が評価された結果と考えております。また、昭和50年から定年退官までの4年間は機械工学科の燃焼工学講座を兼担され、新任教授の昇格までその分野の研究・教育に勤められるなど、熱工学の各分野にまたがるご努力が続きました。

北海道大学より定年退官後、先生は昭和53年に豊橋技術科学大学設立時の副学長として赴任し2年間ご苦勞され、昭和59年の定年退官までの7年間は教授として研究・教育に勤められました。

その後、北海道熱供給公社の相談役として昭和59年からの8年間、北海道ガス技術開発研究所の顧問として平成3年からの6年間は、専ら産業界の発展に寄与しておられます。

齊藤先生の学会活動としては、昭和35年の日本機械学会の北海道支部設立、昭和36年の伝熱研究会設立と第一回伝熱シンポジウム開催、昭和40年の空気調和・衛生工学会北海道支部設立など、初期の時代における指針の策定も含み多方面に及んでおります。研究業績としては、1950年蒸気表作成への参画、工学博士の学位取得となった高速流動における熱伝達、寒冷地建築に不可欠の保温材への水分含有による断熱性能低減効果の測定、地域熱供給システムの策定、氷の融解・水の凍結時の伝熱現象、統計的手法を駆使してのモンテカルロ法によるふく射伝熱解析、エクセルギー解析手法の検討、複合サイクルの性能解析など、多岐にわたっています。これらの研究業績の一部は、昭和38年発行の工業熱力学通論（日刊工業）、昭和54年発行の蒸気原動機（朝倉書店）、昭和58年発行の工業熱力学通論・改訂版（日刊工業）などに掲載されております。

先生の長年にわたる学会運営へのご努力が認められ、上述の伝熱研究会会長のほか、昭和49年・第52期日本機械学会副会長、関連学協会の理事・北海道支部長として空気調和・衛生工学会、日本地域冷暖房協会などに選出されておられます。また、研究・教育業績についても高く評価され、昭和50年には北海道科学技術賞、昭和59年には産業教育百年記念教育功績賞、昭和62年には勲二等瑞宝章の叙勲を授与される結果となりました。

近年盛んとなった産学共同研究については、齊藤先生の所属研究室では早くから取り組んでおられ、昭和20年代の北国におけるストーブ煙突に関する実用化研究（ばい煙の逆流防止）の製品は現在でも札幌市内で見ることができます。昭和47年に開催されました札幌オリンピックに先立ち、札幌市で問題となっていた冬期の暖房による大気汚染の防止に努力され、市内中央部の地域熱供給システムの導入を提案しておられます。このシステムは他地区での例と異なり、200度C級の高温水供給方式であり夏期の冷房を吸収式冷凍機で行う試みだったのです。日本での前例がないため、米国などの関連施設・業界を視察されこの方式の導入を決めたと伺っております。

その後、ふく射伝熱関連の産学共同研究が行われ、天井ふく射暖房システムおよびボイラ炉内伝熱への解析・測定に携わっておられます。前者は北国の大空間暖房方式への挑戦であり、従来の対流暖房方式では天井部に高温域が停滞し床面は低温となる

欠点を改善する試みであったのです。まず、北海道大学工学部の木工室に天井ふく射暖房パネルを設置し、厳寒期に作業者の温冷感を試したところ、室温0度Cでも作業者の素手での作業は可能であり、実用性を確認できました。実用システムは、札幌市内でも北海学園大学、札幌大学および北海道教育大学付属中学校の体育館、銀行の室内野球場、北海道大学学生食堂など、室温はさほど低くはないものの大空間での有効な暖房方式として採用されました。

エネルギー有効利用の立場から、齊藤先生は低温と高温エネルギーの差異を評価するエクセルギー概念の重要性を提唱され、上述の熱力学通論に掲載するとともに研究・教育面にも取り入れておられました。また、カリフォルニア大学ギート教授との研究交流は密接であり、北海道大学での同教授の特別講演・関連施設訪問のお世話をしておられます。従って、大学関係者の海外長期滞在への紹介をすることも多くなり、カリフォルニア大学およびミシガン大学と先生の所属研究室との親しい関係を築くことになりました。

官界からの要請により、北海道総合開発委員会環境部会長および公害対策審議会委員、文部省学術審議会委員、通商産業省産業技術審議会専門委員、資源エネルギー庁環境審査会顧問および石炭火力発電所高性能集じん技術実証実験検討委員会委員、札幌市公害対策審議会委員などを勤められ、主としてエネルギーおよび環境関連の広範な学識と抱擁力のあるお人柄でこの分野の発展に寄与されたと伺っております。

齊藤先生は、頑健なお体ではないものの北海道大学での定年数年前の肝臓障害による入院時期を除くと、谷口の存知あげている範囲では休まれた記憶もなく、豊橋技術科学大学を定年退官後に札幌に戻られてからの北海道熱供給公社および北海道ガス時代もお元気に過ごしておられました。平成11年頃から多少体調を崩され入退院を繰り返しておられたことは伺いましたが、この度の訃報に接し米寿を目前にしてのご逝去を悼む次第です。偶然ではありますが、先生の卒業された札幌第一中学校（旧制中学で私も同窓）からの同窓会便りがご逝去の日が届き、山岳部の思い出に齊藤武先生の名前が記載されておりました。札幌近辺の山歩きを楽しんだ私達の知らない先生の一面を知ることができ、今回の追悼文を記すためのご援助と感慨無量で御座います。

齊藤先生、安らかにお休み下さい。

齊藤武先生の思い出

The Memory of the Late Professor Takeshi Saito

石黒 亮二 (北海道大学名誉教授)

Ryoji ISHIGURO (Professor Emeritus Hokkaido University)

立春を過ぎても冬の冷え込みの続く3月6日の朝、私は齊藤武先生の訃報を知りました。先生には体調を崩され、入院加療されていて、門下生一同先生のご容態を案じ、1日も早くお元気な姿を拝見致したいと願っていた矢先の悲しい出来事でした。

先生のご専門は、蒸気動力・工業熱力学の分野ですが、本学会の前身である日本伝熱研究会の第10回会長を務められたご経歴が示すように伝熱学の分野でもご造詣の深い方でした。また、エネルギー問題全般にご興味をお持ちで、非常に早くから環境問題にも研究範囲を広げておられました。

私が学部の学生であった時代には、原動機学第1講座の助教授として活躍されており、明快な講義で学生の人気を集めておられました。昭和28年4月新制の大学院が発足し、大学院にもスクーリングが課せられるようになると、年度初めから伝熱工学特論という新しい科目を担当され、機械工学専攻の4人の修士学生のために、熱伝導論の講義をされました。当時、学部課程で行われていたレベルとははっきりと区別され、式の展開から特殊関数の性質まで丁寧に説明されて、学生を圧倒されたのを思い出します。

私は、修士課程修了後、帝国人造絹糸株式会社(現、帝人株式会社)に入社し、当時山口県岩国市にあった研究所に勤務していた昭和31年の暮、尊敬する齊藤先生から突然つぎのような内容の封書を頂戴しました。「近く先代の大賀二先生がご定年退官され、その後を引き継ぐようになることが決まったが、その際助教授のポストが空席になるので、君が大学へ帰る意志があるかどうか」との問い合わせでした。私にはそんな力のあろう筈もなく、大いに迷いましたが、結局このご好意をお受けすることになり、翌年7月より6ヶ月間の専任講師を経て、昭和33年1月より助教授として採用していただきました。しかし、業績の乏しい若僧に全うすることの出来る職務ではなく、齊藤先生には、いろいろご迷

惑をお掛けすることになりました。

当時は、日本における伝熱学の黎明期で、私の知る限り伝熱学を専門とする研究室はまだ日本の大学には無く、伝熱学に関する日本語の書籍もほとんどない状態で、多くの大学では蒸気動力を担当する研究室が伝熱学を合わせて担当していました。しかし、宇宙開発や原子力開発などと関連して、諸外国での研究は、非常に活発であり、特に対流伝熱の分野での発達には目覚ましいものがありました。

私共の研究室でも当時の齊藤先生の中心テーマは「高速気流の熱伝達に関する実験的研究」でした。助教授である私の実力不足から、研究上のまともなお手伝いもできず、また世間常識にも疎い私は、今考えても赤面するような失敗を繰り返しましたが、齊藤先生にはいつも優しく導いて戴きました。本当に役立たずの助教授であったと反省しております。

当時、私に与えられたテーマは「手焚きボイラの煤煙防止に関する研究」でした。このテーマは、私が修士課程でも齊藤先生のご指導のもとで手掛けてきたものでしたが、一見古めかしい名前に私自身はあまり満足しておりませんでした。当時の北海道における暖房燃料の主流は石炭であり、ほとんどの家庭では石炭を鋳鉄製のストーブで、ビルでは小型の手焚きボイラで燃やしていました。厳寒期の冷え込んだ朝には、ストーブやボイラが室温を立ち上げるために、一斉に過負荷運転をするために、多量の煤煙を吹き上げていわゆるスモッグが立ち込め、積雪の上に煤(スス)が舞い、顔もワイシャツもたちまち真黒になる日が続くのです。齊藤先生は、過負荷時の燃焼条件を正しく理解し改善する手立てを探ろうとしておられたのです。このテーマは、暖房用燃料が次第に石油に変わってきたために自然に消滅しましたが、当時はまだ熱利用に伴う環境問題を取り扱う研究者はほとんどなく、今改めて齊藤先生の先見の明に感服致しております。

昭和39年北大にも伝熱工学講座が誕生し、齊藤

先生が兼担されました。丁度米国で伝熱の勉強をして帰国したばかりの私は伝熱工学講座に所属することになり、原動機学第1講座（熱機関学第1講座に名称変更されていた）には、三菱重工におられた谷口 博さんが助教授として赴任され、環境問題はこれお二人の協力の下、近代的な形でその後も続いてゆくこととなります。

本学会の前身である伝熱研究会は、昭和37年の設立ですが、それは丁度齊藤先生が最も伝熱学に力を入れておられた頃でした。先生は本学会をこの上なく愛しておられました。私共にも「こんなに気持ちの良いグループは他には無いのではないか」と平素より漏らしておられました。当時、札幌・東京間の交通は不便で航空機はあるもののその運賃は、大学で配当される旅費では利用困難なほど高価でしたし、鉄道は青函トンネルがまだ開通する前の不便な状況でした。本会の設立に関与された中央の先生方は、そんな不便な北海道を無視せず、いつも北大を主要メンバーの一つとして扱って下さったことを齊藤先生がとても喜ばしく感じておられたのだと思います。そして後に続く私たち一同も大いにこの恩恵に助けられていることを感謝しております。

齊藤先生は、札幌のお生まれで、札幌育ちです。

お若い頃は山スキーを好まれたとお聞きしています。私が先生の研究室で勤務させて頂くようになってからも研究室の懇親会で何度かスキーに出掛けたのを思い出します。そんな折にはいつも若い人たちの体調や怪我に気を使って、サポートして下さった優しさがとても暖かく感じました。音楽の好きな学生にはその話題を、お酒の好きな学生にはそのお付き合いをされ、北海道開拓の歴史や、アイヌ民族の文化などにもご堪能で多くの話題をお持ちでした。先生がお庭に丹精されたバラが満開の頃、大挙して押し掛けて、バーベキューを楽しみ、奥様やご家族にご迷惑をお掛けしたことなど思い出はつきません。卒業生にはいつも親切で、いろいろな相談にも親身になって対応されましたので、多数の人から慕われる掛け替えのない先生でした。

先生は、なかなかお洒落で、また行動も常に折り目正しく、都会風で魅力的な方でした。お年を重ねられるにつれ、さらに優しさが加わって、理想的な先輩でした。86才というご高齢ではありましたが、今しばらくはお元気で、ご指導を賜りたかったと残念です。

先生が安らかに眠られるよう、心からご冥福をお祈り致します。

齋藤武先生の思い出

Memories of Professor Takeshi Saito

三田地 紘史 (豊橋技術科学大学 教授)

Koshi MITACHI (Professor of Toyohashi University of Technology)

平成13年3月6日の早朝、恩師 齋藤武先生は慢性心不全のため逝去された。享年86歳。訃報を受けて以来、心の中にポッカリ穴が空いたような、何とも云えぬ寂しさを感じている。

葬儀の後、無性に感傷的な気持ちになり、かつての古巣を訪ねてみた。迂闊であった。飛んで火に入る夏の虫、投稿する破目になった。筆不精の私にとっては大災難である。

昭和37年の秋、大学2年生だった私は先生の熱力学を受講した。とにかく素晴らしい講義であった。「熱力学は太古の昔より長年にわたる人類の経験と自然への洞察を集大成した学問である」に始まり、エネルギー不滅の原理、熱機関サイクル論、そして「森羅万象すべからくエントロピー増加に向って変化する」等々、一分の隙もない先生の格調高い講義に半年間すっかり魅了された。以後、卒業論文、修士論文、博士論文とすべて先生の下で指導を仰ぐ事となった。

私が修士2年生だった年の初冬に、実験室でボヤ騒ぎがあった。夜遅くガスタービンの性能測定をしていたのだが、ふと見上げたら天井に大きな火炎が見えた。とっさに近くの赤ボンベの消火器に飛びついたが、火炎は勢いを増し、みるみる天井全体に広がった(ように私には見えた)。あわてた。学部4年の共同実験者と2人で消火作業を続け、消防車が到着した時には、ほぼ完全に鎮火していた。周囲からは「あの程度の火で消防車を呼ぶなんて」などと非難がましい声も聞こえたが、狭い実験室に燃料入りドラム缶2本を抱え、我々は必死だった。火の不始末は重罪である。世が世ならば斬首・磔の刑。真夜中にもかかわらず、先生と学部長が駆けつけて下さった。警察や新聞記者にもみくちやにされ、しよげ返っていた我々に「怪我が無くてなによりだった。あとは私に任せなさい」と云われた。うれしかった。熱いものが胸にこみ上げてきて、つい涙ぐ

んでしまった。

学生時代には折にふれ先生のお宅にお邪魔した。初めは上級生に連れられて、あとには下級生を引き連れて。お招きを受けたのか、押しかけたのか、今となっては判然としないが、ご多忙にもかかわらず、先生ご夫妻はいつも我々を暖かく迎え入れて下さった。趣味の良い家具調度品に囲まれて、優雅に振舞うご家族の様子に、初めはだいぶ窮屈な思いをしたが、後には上品で暖かいご家庭の雰囲気心地よく思えた。社会に出た後のことを考えて、いささか粗野な大学生の行儀作法をしつけて下さったのかも知れない。今になって、有難かったと感謝している。当時はだいぶ高価であり、我々には手の届かなかった輸入物のウイスキーやワインを味わいながら、研究や学会の話題、産業界の動向、先輩の消息、先生の若かりし日の経験、海外出張時の出来事など、色々お聞きするのが楽しかった。夜おそく先生のお宅を辞する頃には、影響され易い私などは、何か自分が一段上等な人間になったように錯覚した。心豊かで洗練された暮らしと愛情あふれる家庭のどんらん。多感な好青年は、将来はぜひとも、あのような家庭を持ちたいものと憧れた。

先生は家族への思いやりが深く細やかで、また、無類の愛妻家でもあった。「円」の持ち出しが厳しく制限されていた昭和30年代、海外出張されていた先生は土産の余裕がなくなった。思い悩んだ末に、晩秋のパリの街角でマロニエの落ち葉を拾い、ノートに挟んで持ち帰り、奥様への土産にされたと云う。先生が話されていた時、当時小学生だったお嬢さんが目を潤ませて感動し、また、奥様はとてもお幸せそうであった。我々学生にとっては何の変哲も無い枯れ葉にすぎなかったが、先生のご家族にとっては、何物にも変え難い思い出の一葉であった。

後年、海外出張した折に、懐具合がいささか寂しくなった私は、くだんの話の思い出し、街角のマロ

ニエとおぼしき落ち葉を拾い、持ち帰った。おもむろに一葉を差し出すや、家人いわく「なにィ、この葉ッパァ」。娘いわく「道端で拾ったのオ、犬のオシッコ付いてないわヨねエ」。惨憺たる結末であった。

昭和53年春に、先生は初代副学長として豊橋技術科学大学に赴任された。このときに先生と行動を共にできた事は、私の大いに誉れとするところである。創設当初の困難な時期に、先生は学長を助けて、教育研究組織および研究施設の整備、教員の選考、大学院の設置など新構想大学の実現のために多大な貢献をされた。

若手教官や学生を交えた懇親会のお座敷で、先生はよく色紙に「和を以て貴と為す」と大書された。また、大学内ではいつも和やかな雰囲気を醸し出そうとされていた。強烈な個性の持ち主が寄り集り、それぞれに出身大学のカルチャーを主張する。バラバラになりがちな本学のベクトルを一方向に束ねるのにだいぶ心を砕かれたようだが、先生の高い識見とバランス感覚、巧みで円滑な運営手腕と実行力などは、開学直後の本学が最も必要としたものであったと思う。

また、大学の仕事と並行してこの時期には、通産省や資源エネルギー庁の様々な審査会顧問や専門委員会委員長を勤め、我国の環境保全の分野において、行政面で重要な役割を果たされている。

開学の当初に、先生は学生の就職先を心配されて、豊橋技術科学大学の知名度を上げるべく、多くの企業を訪問した。トヨタ、三菱重工、石川島播磨重工、シャープ・・・・等々。訪問先では、駅に公用車で迎えられ、専務同行で工場見学し、その際の説明者はすべて部長以上、とにかくもてなしがすごかった。昼食時などは、事業所長を筆頭に3-4

名の幹部が列席した。鞆持ちとして付いて行った私は、その場の雰囲気には圧倒され、食事の味などまるで無かった。あの豪華な食事はよほど心残りだったらしく後で夢に見たが、箸をつけた途端に儂く消え失せ目覚めた。私には味わう資格が無かったようだ。

当地は中世末から近世にかけての激動の時代の中心地である。行楽のための、信長、秀吉、家康ゆかりの旧跡にはこと欠かない。この恵まれた環境に先生はドライブを好まれ、休日にはよく奥様とお二人で、マスカットグリーン愛車に遠出された。ドライブの醍醐味はクラッチを踏み込み、同時にカシヤカシヤとギヤチェンジすることなそうで、最後まで手動トランスミッション車を愛用されていた。

警察のパトカーが前方を走っているときに、これを追い越すにはかなりの勇気がある。いや、私は決して追い越さない。先生は運転が丁寧であり、どんなに急ぐ時でも法定速度を幾分下回る速度を保たれた。このため朝夕の通勤時には、合同宿舎から大学に続く追い越し禁止の一本道で、マスカットグリーン車を先頭に、大学関係者の2ヶ台にせまる車が連なる事があり、なかなか壮観であった。口さがない合同宿舎の住人はこれを大名行列と呼んでいた。

親は出来の悪い息子ほど可愛いと云う。この意味あいに於いて、私は誰よりも可愛い存在であった。先生が6年間過ごされた教授室で（現在は私の教官室となっている）、愛用されたソファに座り目を閉じると、在りし日の先生との懐かしい思い出の数々が心に浮かんできて止まるところを知らない。

齋藤武先生、長い年月にわたり暖かくご指導いただき、ほんとうに有難うございました。生まれ育ちこよなく愛した北の大地に、どうか安らかに眠り下さい。

行事カレンダー

行事カレンダー

本会主催行事

開催日	行事名(開催地,開催国)	申込締切	原稿締切	問合せ先	掲載号
2001年					
5月	23日(水)~25日(金) 第38回日本伝熱シンポジウム (さいたま市,大宮ソニックシティー)	'01.1/19 (講演申込) '01.4/13 (参加申込)	'01.3/9	第38回日本伝熱シンポジウム実行委員会 〒184-8588 小金井市中町2-24-16 東京農工大学工学部機械システム工学科 望月研内 Fax:042-388-7088 E-mail:htsymp38@mmlab.mech.tuat.ac.jp http://ht.t.u-tokyo.ac.jp	

本会共催,協賛行事

開催日	行事名(開催地,開催国)	申込締切	原稿締切	問合せ先	掲載号
2001年					
4月	16日(月)~18日(水) 第35回 空気調和・冷凍連合講演会 (東京商船大学 越中島会館)			(社)日本機械学会 第35回空気調和・冷凍連合講演会係 Tel:03-5360-3505, Fax:03-5360-3509	
4月	24日(火)~26日(木) (社)日本能率協会 『2001熱伝達・対策技術シンポジウム』 (日本コンベンションセンター 国際会議場(幕張メッセ))			(社)日本能率協会 技術・産業育成事業本部 熱伝達・対策技術シンポジウム事務局 担当:加藤,佐藤 Tel:03-3434-1410(直), Fax:03-3434-3593 E-mail:Hisayuki_Katou@jma.or.jp	
5月	30日(水)~6月1日(金) 第6回 日本計算工学会講演会 (法政大学ポアソナードタワー(東京,市ヶ谷)(予定))	ア' 5/26 '01.1/26	'01.4/8	日本計算工学会 事務局 Tel:03-3263-6014, Fax:03-3263-7077 E-mail:jscses@ics-inc.co.jp http://www.kajima.co.jp/jscses/www/jscses/jscses.htm(日本計算工学会)	
7月	12日(木)~13日(金) 混相流シンポジウム2001 (北九州国際会議場)			九州工業大学工学部機械工学科 湯 晋一 Tel:093-884-3174, Fax:093-871-8591 E-mail:yuu@mech.kyutech.ac.jp	
7月	12日(木)~13日(金) 日本混相流学会 年会講演会2001 (北九州国際会議場)			九州工業大学工学部機械工学科 湯 晋一 Tel:093-884-3174, Fax:093-871-8591 E-mail:yuu@mech.kyutech.ac.jp	
7月	17日(火)~19日(木) 第29回 可視化情報シンポジウム (工学院大学(新宿校舎))	'01.3/2	'01.5/11	(社)可視化情報学会 Tel:03-5993-5020, Fax:03-5993-5026 http://www.vsj.or.jp/symp2001	
7月	31日(火)~8月2日(木) 日本流体力学会 年会 2001 (主テーマ:流体力学における20世紀の総括と21世紀の展望) (工学院大学 新宿校舎)	'01.3/30	'01.6/8	(社)日本流体力学会 Tel:03-3714-0427, Fax:03-3714-0424 E-mail:nagare@hi-ho.ne.jp	
10月	4日(木)~5日(金) 東北大学流体科学研究所 主催 The First International Symposium on Advanced Fluid Information AFI-2001 (宮城蔵王ロイヤルホテル)			東北大学 流体科学研究所 山田 重直 Tel & Fax:022-217-5243 E-mail:maruyama@ifs.tohoku.ac.jp	
11月	3日(土)~4日(日) (社)日本機械学会 2001年度熱工学講演会 (岡山大学 津島キャンパス)	'01.6/1	'01.8/17	岡山大学工学部機械工学科 稲葉英男 Tel:086-251-8046(稲葉), -8047(堀部,春木) Fax:086-251-8266(機械共通) E-mail:inaba@heat6.mech.okayama-u.ac.jp http://heat6.mech.okayama-u.ac.jp/thermal/index.html	
12月	15日(土)~17日(月) 第3回高温エネルギー変換システムおよび関連技術に関する国際シンポジウム(RAN2001) (名古屋大学シンポジオン)	'01.5/31	'01.7/31	名古屋大学高温エネルギー変換研究センター RAN2001 事務局(総務担当 古畑朋彦) Tel:052-789-3916, Fax:052-789-3910 E-mail:furu@nuce.nagoya-u.ac.jp http://ran.nagoya-u.ac.jp/RAN/RAN2001.html	

国際会議案内

開催日	行事名(開催地,開催国)	申込締切	原稿締切	問合せ先	掲載号
2001年					
4月	8日(月)~10日(水) 1st International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics (南アフリカ, Kruger National Park)	'01.4/1	'01.6/30	http://www.walters.co.za/conference/heat	
2002年					
8月	18日(日)~23日(金) 第12回 国際伝熱会議 (フランス, グルノーブル)	'01.5/31	'02.2/1	東京大学大学院工学系研究科 機械工学専攻 庄司正弘 Tel & Fax:03-5800-6987 E-mail:shoji@photon.t.u-tokyo.ac.jp http://www.ihtc12.ensma.fr/	

第 38 回日本伝熱シンポジウム

主催：日本伝熱学会 共催：日本機械学会，化学工学会，他 後援：日本学術会議

【開催日】

2001 年 5 月 23 日(水)～25 日(金)

【講演会場】

大宮ソニックシティ(埼玉県大宮市桜木町 1-7-5 /
2001 年 5 月 1 日より「さいたま市」に市名変更
TEL:(048)647-4111 / JR 大宮駅西口より徒歩 3 分)
<http://ht.t.u-tokyo.ac.jp>

【シンポジウム参加費】(論文集代は含みません)

一般 事前申込:8,000 円,会場申込:10,000 円
学生 事前申込:4,000 円,会場申込:5,000 円

【講演論文集】

1)シンポジウム参加者：事前参加申込者全員に
CD-ROM 論文集を事前送付し,かつ会場受付で印刷
論文集を配布します。

会場申込者には受付で CD-ROM と印刷論文集の
両方を配布します。

日本伝熱学会会員：無料
非会員：8,000 円
会場受付で会員登録も可能です。

2)シンポジウム不参加者：原則として印刷論文集
の配布は行いません。

日本伝熱学会会員：CD-ROM 論文集のみを郵送し
ます。

【懇親会】

日時：5 月 24 日(木) 18:00～20:00

会場：大宮ソニックシティ 市民ホール

会費：

一般 事前申込:8,000 円,会場申込:10,000 円
(事前,会場申込共に夫婦同伴者 1 名無料)
学生 事前申込:4,000 円,会場申込:5,000 円

【参加申込方法】

学会誌「伝熱」(2000 年 11 月号,2001 年 1 月号)
をご覧ください。

(事前申込締切:2001 年 4 月 13 日(金))

【シンポジウム受付】

5 月 23 日(水) 8:30 から大宮ソニックシティ 9 階口
ピーにて行います。

【発表の形式】

セッションの運営は座長に一任しますが,発表時

間は 1 題目につき 10 分です。なお,実行委員会
が用意できる発表機器は OHP のみですのでご了
承ください。その他の機器が必要な場合は発表者
でご準備下さい。

【国際セッション】

日 時：5 月 24 日(木) 17:00～17:50

会 場：小ホール

題 目：Personal Viewpoint of Heat Transfer Field
- Past, Present and Future

講 師：Professor Wen-Jei Yang
(Thermal-Fluids Laboratory,
Department of Mechanical Engineering,
Department of Biomedical Engineering,
University of Michigan)

司 会：望月 貞成 (東京農工大学)

【フロンティアフォーラムセッション】

日 時：5 月 24 日(木) 9:10～14:50

会 場：B 室

テーマ：グリーンエネルギー周辺技術
- IJPGC 国際セッション -

企画代表者：加藤 征三 (三重大学)
新井 紀男 (名古屋大学)
吉川 邦夫 (東京工業大学)
丸山 直樹 (三重大学)

【フロンティアフォーラム準備セッション】

日 時：5 月 25 日(金) 13:30～15:00

会 場：G 室

テーマ：冷凍空調における環境保全
- 伝熱からの挑戦 -

企画代表者：勝田 正文 (早稲田大学)

【宿泊】

学会誌「伝熱」(2001 年 1 月号),もしくは前述の
ホームページをご覧ください。

【問い合わせ先】

第 38 回日本伝熱シンポジウム実行委員会
委員長 望月 貞成

(東京農工大学 工学部 機械システム工学科)

E-mail: htsymp38@mmlab.mech.tuat.ac.jp

第 1 日 5 月 2 3 日 (水)

< A 室 >

- A11 層流 9:30-10:50
座長：五十嵐 保(防衛大), 加藤 健司(大阪市大)
- A111 コアが流れに対向して動く環状流路内の温度助走区
間層流熱伝達
* 山口 朝彦(長崎大工), 金丸 邦康, 茂地 徹
- A112 修正指数則流体の平行平板間クウェット・ポアズイ
ユ流れの十分に発達した層流熱伝達の解析
* ダワファ ガンバット(長崎大院), 茂地 徹(長崎大
工), 桃木 悟
- A113 超臨界域における CO₂ の管内層流伝熱解析
小山 繁(九大機能研), * 金 東観, 新村 悦生(九
大院)
- A114 往復動流中に挿入された加熱円柱表面からの対流熱
伝達
* 満保 智之(京大院), 金谷 尚樹(京大工), 岩井
裕, 中部 主敬, 鈴木 健二郎
- A12 伝熱促進・制御 1 11:00-12:20
座長：小山 繁(九大), 高橋 研二(日立)
- A121 平板に対称な凹凸を設けた流路内流れの圧力損失と
熱伝達
* 足立 高弘(佐賀大), 上原 春男
- A122 波状壁からの乱流熱伝達
* 宮前 建(新潟大院), 松原 幸治(新潟大工), 須
藤 仁(新潟大院), 小林 睦夫(新潟大工)
- A123 流路内乱流促進体位置と流動および熱伝達の時・空
間特性
* 親川 兼勇(琉球大工), 屋我 実, 瀬名波 出, 桧
和田 宗彦(岐阜大工)
- A124 均一加熱される内部フィン付き管内流の乱流熱流動
解析
* 金丸 邦康(長崎大工), 山口 朝彦, 茂地 徹
- A13 伝熱促進・制御 2 13:30-15:10
座長：親川 兼勇(琉球大), 鈴木 祐二(東工大)
- A131 往復流動による管内の熱伝達
* 黒田 勝彦(神奈川大), 原村 嘉彦
- A132 乱流コヒーレント微細渦に基づく抵抗低減効果予測
方法と伝熱促進法
* 西村 浩一(大阪ガス), 店橋 護(東工大)
- A133 ワイヤ コイルを用いた流動抵抗低減剤添加水の管
内熱伝達促進
稲葉 英男(岡山大), * 春木 直人, 堀部 明彦, 古
本 直行(岡山大院), 中田 達(東邦化学工業), 佐
藤 健次
- A134 フルーテッド管熱交換器の抵抗低減界面活性剤水溶
液に対する伝熱特性
キ ユンイン(オハイオ大), * 川口 靖夫(産総研),
ジーツイン リン(GE プラスチックス), マーク ユ
ーイング(オハイオ大), リチャード N クリステン

セン, ジャック L ゼーキン

- A135 界面活性剤水溶液の円管内流れにおける伝熱促進
* 儲 仁才(岐阜大), チョ ナイン(岐阜大院), 熊
田 雅彌(岐阜大), 佐藤 公俊(電通大)
- A14 伝熱促進・制御 3 15:20-17:00
座長：鳥居 薫(横浜国大), 小尾 晋之介(慶応大)
- A141 インテリジェントノズルを用いた混合促進による燃
焼場の能動制御
* 栗本 直規(東大院), 鈴木 雄二(東大工), 笠木
伸英
- A142 群噴流を用いた乱流混合制御(励起による混合特性
の変化)
* 山本 和之(慶大院), 桑原 暁, 菱田 公一(慶大
理工)
- A143 平行平面衝突噴流群による熱伝達制御
* 野崎 篤志(慶大院), 山本 和之, 菱田 公一(慶
大理工)
- A144 超音波による乱流混合反応促進
* 伊藤 靖仁(京大院), 杉岡 健一, 長田 孝二(京
大工), 小森 悟
- A145 超音波照射による流路内流れに関する研究(音響乱
れの測定)
* 野村 信福(愛媛大), 林 靖浩(愛媛大院), 村上
幸一(愛媛大)
- A15 伝熱促進・制御 4 17:10-19:10
座長：太田 照和(東北大), 鈴木 雄二(東大)
- A151 Heat Transfer Enhancement and Flow Characteristics in
Finned-Tube Heat Exchangers with Winglet-Type
Vortex Generators
* Kyungmin Kwak(Yokohama Natl. Univ.), Kahoru
Torii, Koichi Nishino
- A152 渦発生体による伝熱促進と圧力損失の関係
* 加藤 健司(阪市大), 東 恒雄
- A153 空調用熱交換器に設けられた渦発生体の最適高さ
* 伊藤 正昭(日立機械研), 田中 武雄, 松島 均
- A154 モータ冷却フィン回りの空気流
* 高橋 研二(日立機械研), 田中 武雄, 小俣 剛
(日立 D S)
- A155 Effects of Gaps between the Side-Walls and Ribs on the
Heat Transfer and Rib Induced Secondary Flow inside a
Straight Rib-Roughened Duct
* Robert Kiml(Tokyo Univ. of A&T), Sadanari
Mochizuki, Akira Murata
- A156 リブ付き三角流路における伝熱特性
* 北村 剛(三菱重工), 武石 賢一郎, 笠井 剛州,
上松 一雄
- < B 室 >
- B11 蓄熱・蓄冷機器 1 9:30-10:50
座長：宮武 修(九大), 小川 邦康(慶応大)
- B111 低濃度水溶液を利用したコンパクト高性能直膨内融
式氷蓄熱器の開発(伝熱促進)

- * 笹口 健吾(熊本大), 牟田 健二(熊本大学), 田村 安伸, 石川 昌稔(熊本大院), 馬場 敬之(九州電力)
- B112 整流板が成層型蓄熱槽の能力に与える影響について
中原 崇文(愛知工大), * 加藤 孝(愛知工大院), 谷口 博(北学大), 工藤 一彦(北大)
- B113 ゲル状潜熱蓄冷熱材混合水からの空気泡群による直接接触採冷熱
稲葉 英男(岡山大), 堀部 明彦, 春木 直人, * 村上 昌弘(岡山大院)
- B114 氷水混相流利用式地域冷房システム用氷水直接接触式熱交換器の最適設計のための基礎的研究
* 土屋 量平(長岡技科大), 河田 剛毅(長岡高専), 白樫 正高(長岡技科大), 齋藤 明宏(新潟工科大), 山田 修一(長岡技科大), 服部 賢, 廣地 武郎
- B12 蓄熱・蓄冷機器 2 11:00-12:20
座長: 笹口 健吾(熊本大), 堀部 明彦(岡山大)
- B121 潜熱エネルギー貯蔵型アキュムレータの研究
* 星 朗(東北大工), 齋藤 武雄
- B122 過冷却長期蓄熱のエネルギー収支
* 平野 聡(産総研), 齋藤 武雄(東北大工)
- B123 立て型温水・氷同時蓄熱槽内の温度成層現象に関する研究
* 田川 公太郎(九大工), 北村 邦彦(九大院), 安達 茂, 井手口 誠, 宮武 修(九大工)
- B124 ランダムに充てんされた氷蓄熱用カプセル充てん層内の凍結・融解挙動の可視化
小川 邦康(慶大理工), * 成瀬 慎一郎(慶大院), 松田 定俊(慶大学)
- B13 マイクロチャンネル 13:30-15:10
座長: 茂地 徹(長崎大), 伏信 一慶(東工大)
- B131 マイクロチャンネル内の高温ガス流の伝熱特性実験
阿部 豊(筑波大), * 橋本 英治(山形大), 紺野 広史(筑波大学), 成合 英樹(筑波大)
- B132 格子ガス法によるマイクロチャンネル内流れの解析
阿部 豊(筑波大), * 栃尾 大輔, 橋本 英治(山形大), 松隈 洋介(九大), 成合 英樹(筑波大)
- B133 マイクロチャンネルを流れるガス流の摩擦係数
* 浅古 豊(都立大工), 皮 天其(都立大院)
- B134 マイクロスケール円管内気体流れに及ぼす粘性消散の影響
* 藤本 亮(京大院), 荒木 拓人, 岩井 裕(京大工), 鈴木 健二郎
- B135 マイクロチャンネル熱交換システムの伝熱・流動特性
* 村上 陽一(東工大院), 中別府 修(東工大工), 井上 剛良
- B14 空調・冷凍機器 1 15:20-17:00
座長: 稲葉 英男(岡山大), 鴨志田 隼司(芝浦工大)
- B141 MHを用いる小型熱駆動冷凍システムの冷凍能力に関する基礎的研究
* 斐 相哲(早大理工), 勝田 正文, 矢部 高宏(早大院)
- B142 大型吸収冷凍機の高性能化技術(1)
* 藤原 誠(三菱重工高砂研究所), 松下 修一(三菱重工冷熱事業本部), 入谷 陽一郎(三菱重工高砂研究所), 大武 幹治
- B143 水-臭化リチウム系管内吸収におよぼす管径の影響
* 清田 正徳(徳島大), 森岡 斎, 松山 智洋(徳島大院)
- B144 吸収式冷凍機の吸収器・蒸発器内圧力損失に関する数値計算
* 鈴木 洋(神戸大院), 徳山 勝巳(神戸大), 杉山 隆英(矢崎総業)
- B145 Experimental Investigation on a Novel Adsorptive Refrigeration Prototype
* XU Jingzhong(Chinese Academy of Sciences), 趙 耀華(九工大工)
- B15 空調・冷凍機器 2 17:10-18:50
座長: 勝田 正文(早大), 鈴木 洋(神戸大)
- B151 パルス管内の熱流動に関する数値解析
* 小清水 孝夫(九大工), 久保田 裕巳, 高田 保之, 伊藤 猛宏
- B152 ペルチェ冷却システム用ポンプ一体型熱交換器
* 木戸 長生(松下冷機), 藤本 眞嗣, 稲森 昭平, 上辻 利夫, 森下 賢一
- B153 加熱円筒周りを流動する粉末状収着剤の水蒸気脱着と熱伝達特性
稲葉 英男(岡山大), 堀部 明彦, 春木 直人, * 岡本 民雄(岡山大院), 木田 貴久(日本エクスラン工業), 西田 良祐
- B154 真空下における粒状収着剤の水蒸気収着特性
稲葉 英男(岡山大), 堀部 明彦, 春木 直人, * 上月 悟(岡山大院), 木田 貴久(日本エクスラン工業), 西田 良祐
- B155 シリカゲル無機透過膜による水溶液の濃縮特性
稲葉 英男(岡山大), 堀部 明彦, 春木 直人, * 小倉 史大(岡山大院), 竹内 善幸(三菱重工)
- < C 室 >
- C11 多孔質層 1 9:30-10:50
座長: 日向 滋(信州大), 稲室 隆二(京大)
- C111 不飽和粒子層内に置かれた加熱平板の熱伝達
* 赤堀 匡俊(長岡技科大), 青木 和夫, オッソラ パプロ(長岡技科大院)
- C112 多孔質内熱対流のマイクロカオス
増岡 隆士(九大工), * 田中 克典, 副島 友和(九大院)
- C113 多孔質体の非熱平衡モデルに関する一考察
* 杉山 真純(静岡大院), 桑原 不二朗(静岡大工), Guoliang Xu (Huazhong Univ.), 中山 颯(静岡大工)
- C114 金属細線を挿入した多孔性流路の伝熱特性
* 武田 哲明(原研)

- C12 多孔質層 2 11:00-12:20
座長：増岡 隆士(九大), 武田 哲明(原研)
- C121 多孔質概念に基づく熱交換器の熱流体解析
* 桑原 不二郎(静岡大工), 直木 篤弘(静岡大院), 本山 英明(静岡大工), 中山 顕
- C122 MRI と数値シミュレーションによるチャネル構造を有する多孔質の流動解析
* 藤岡 靖昌(東工大), 津島 将司(東工大炭素循環セ), 平井 秀一郎, 山本 昌弘(日本ガイシ), 中筋 善淳
- C123 格子ボルツマン法の差分法を用いた多孔質内高レイノルズ数流動の数値シミュレーション
* 島田 聡彦(東工大), 平井 秀一郎(東工大炭素循環セ)
- C124 格子ボルツマン法を用いた多孔質内における化学反応を伴う熱・物質移動解析
稲室 隆二(京大工), * 水野 梨貴(京大院), 荻野 文丸(京大工)
- C13 反応・火災 13:30-15:30
座長：中部 主敬(京大), 山田 純(山梨大)
- C131 非平衡プラズマ化学反応場のエネルギー伝達
野崎 智洋(東工大), * 宮崎 悠(東工大), 海野 靖子, 岡崎 健(東工大)
- C132 分光分析による大気圧非平衡プラズマの熱構造解析
* 野崎 智洋(東工大), 海野 靖子(東工大), 宮崎 悠, 岡崎 健(東工大)
- C133 無声放電によるリモートプラズマを用いたシリコン酸化膜の CVD に及ぼす減圧の影響
* 石丸 和博(岐阜高専), 岡崎 健(東工大)
- C134 実験室内の大規模火災旋風と数値シミュレーション
* 佐藤 晃由(消防研), 劉 乃安(中国科大), 篠原 雅彦(北大), K.T. Yang(ノートルダム大)
- C135 火災時に発生する旋風に関する考察
* 篠原 雅彦(北大), 工藤 一彦(北大工), 早坂 洋史, 佐藤 晃由(消防研)
- C136 バイオマス火災と諸現象
* 早坂 洋史(北大工)
- C14 燃焼 1 15:40-17:00
座長：新井 紀男(名大), 花村 克悟(岐阜大)
- C141 3次元モデル火炉内における流動・燃焼・伝熱ベンチマークテスト結果
* 工藤 一彦(火炉等における燃焼伝熱研究会), 香月 正司, 円山 重直, 宮内 敏雄
- C142 濃度勾配を有する予混合気中を伝播する火炎の先端特性
* 廣田 光智(慶大院), 松尾 亜紀子(慶大理工), 溝本 雅彦
- C143 しわ状に形成される層流予混合火炎の火炎温度に関する検討
* 横森 剛(慶大院), 溝本 雅彦(慶大理工)
- C144 回転流中に形成されるブンゼン火炎先端部の振動の周波数特性
* 後藤田 浩(慶大院), 前田 一之, 植田 利久(慶大理工)
- C15 燃焼 2 17:10-19:10
座長：菱沼 孝夫(北大), 平井 秀一郎(東工大)
- C151 水素・空気乱流予混合火炎における火炎構造と乱流特性
店橋 護(東工大), * 伊藤 喜和(東工大), 於 云林, 宮内 敏雄(東工大)
- C152 反応性乱流混合層における音の発生機構
李 曄(東工大), * 店橋 護(東工大), 宮内 敏雄
- C153 よどみ流中に形成される Hole を有する拡散火炎の消炎過程
* 鳥飼 宏之(慶大院), 松尾 亜紀子(慶大理工), 植田 利久, 溝本 雅彦
- C154 高温予熱空気燃焼法における低発熱燃料の燃焼特性
* 藤原 祐紀(名大高温エネ), 山本 高久, 新井 紀男, 古畑 朋彦
- C155 Flow Structure and Flame Stability of a Multiple Jet in a Micro-scale Combustor for a Micro Gas Turbine
* 勝本 洋一(京大院), 崔 恒碩, 中部 主敬(京大工), 鈴木 健二郎
- C156 廃棄物燃焼炉内における木材チップ燃焼解析
* 松下 洋介(東北大), 八木 哲也, 庄子 正和, 山本 剛(東北大), 青木 秀之, 三浦 隆利
- < D 室 >
- D11 電子・情報技術 9:30-11:10
座長：一宮 浩市(山梨大), 長崎 孝夫(東工大)
- D111 平板型ヒートスプレッダーに関する基礎的研究
* 富村 寿夫(九大機能研), 安斎 久雄(富士通), 宇田川 義明
- D112 高発熱 LSI パッケージに搭載するヒートシンクの噴流冷却特性(取付けネジ, 噴流方式の違い)
* 近藤 義広(日立機械研), 大橋 繁男
- D113 マイクロピンフィンを有するシリコンチップからの FC-72 の沸騰熱伝達
* 本田 博司(九大機能研), 高松 洋, 魏 進家(九大)
- D114 スリット付平板フィンを流れ方向に傾斜配置したヒートシンクの伝熱特性
* 千葉 博(三菱電機先端総研), 加賀 邦彦
- D115 薄型自然空冷電子機器の筐体傾きによる煙突効果
* 北村 陽児(富山県大院), 石塚 勝(富山県大), 彭 國義, 葉山 眞治
- D13 共存対流 13:30-15:10
座長：竹内 正紀(福井大), 北村 健三(豊橋技科大)
- D131 水平矩形流路内共存対流場における流動パターンの遷移
* 篠木 政利(関大院), 安面 龍二, 小澤 守(関大工)

お 知 ら せ

- D132 正方形流路内の三次元複合対流に生じる逆流について -入口温度の影響-
一宮 浩市(山梨大), *鳥山 孝司
達哉(九工大院) < E 室 >
- D133 鉛直加熱平板共存対流乱流境界層の構造特性
*服部 康男(電中研), 辻 俊博(名工大), 長野 靖尚, 田中 伸和(電中研)
E11 都市・地球スケール 9:30-10:50
座長: 吉田 英生(京大), 平野 聡(産総研)
- D134 空温式気化器フィン周りの対流熱伝達
*満田 正彦(神戸製鋼), 浅田 和彦
E111 地球温暖化問題理解のための簡単な実験
*高島 武雄(小山高専), 野亦 雄志(小山高専学), 堀 雅宏(横国大教)
- D135 フィン付回転ドラムの熱伝達特性(体積力対流の影響)
*吉田 敬介(九大), 大部 秀起(九大院), 田坂 誠均(住友金属), 篠原 健治郎, 岸根 申尚
E112 温室効果ガスの赤外吸収スペクトル
*橋本 博文(筑波大機能工)
- D14 物体周りの自然対流 15:20-17:00
座長: 辻 俊博(名工大), 西村 龍夫(山口大)
E113 タイムスペース法に基づく地球温暖化数値モデルに関する研究
*若嶋 振一郎(東北大院), 齋藤 武雄(東北大工)
- D141 水平加熱円柱列まわりの自然対流の干渉と伝熱
*北村 健三(豊橋技科大), 三角 利之(鹿児島高専)
E114 都市ストリートキャニオン内の熱環境評価に関する研究
*山田 昇(東北大工), 齋藤 武雄
- D142 コンクリートキャスク模擬放熱実験と熱流動解析
*満田 正彦(神戸製鋼), 福谷 和久, 谷内 広明, 中川 昌紀
E12 室内環境 11:00-12:00
座長: 早坂 洋史(北大), 庄司 祐子(大阪ガス)
- D143 壁面ブルームの安定性とカオス性
*石田 秀士(阪大基礎工), 山下 隆之(阪大院), 木本 日出夫(阪大基礎工)
E121 暖房時における空気攪拌による温度変化
*高木 友子(神戸大発達科学), 濱口 八郎
- D144 浮力流れに起因する非定常挙動の数値解析
櫛田 玄一郎(愛知工大), *伊藤 健二(愛知工大)
E122 室内環境におよぼすふく射伝熱効果の評価
*持田 あけの(北大工), 工藤 一彦, 青木 修一(東邦ガス)
- D145 水平上向き加熱平板まわりの自然対流に及ぼす垂直平板の影響
*木村 文義(姫路工大), 石原 英(姫路工大学), 山口 學(姫路工大), 北村 健三(豊橋技科大)
E123 室内空調時における温度成層化の抑制に及ぼす突起板設置の効果
稲田 茂昭(群馬大), *山田 裕巳(群馬大院), ウェン ジェイ ヤン(ミシガン大)
- D15 密閉空間内の自然対流 17:10-19:10
座長: 宮本 政英(山口大), 姫野 修廣(信州大)
E13 生命と食品の凍結 13:30-15:10
座長: 原 利次(日本工大), 鶴田 隆治(九工大)
- D151 自由界面を有する矩形容器内自然対流の伝熱現象と赤外線計測
稲垣 照美(茨工大), *金児 敏信(茨大院), 椎名 保顕(原研大洗)
E131 細胞の浸透的挙動の実験法
*高松 洋(九大機能研), 川原 智(九大院総理工), 黒川 壮志, 本田 博司(九大機能研)
- D152 LNG タンク底面・側壁同時加熱時のタンク内伝熱流動モデル実験
*金澤 卓也(北大院), 工藤 一彦(北大工), 黒田 明慈, 津井 伸彦(東京ガス)
E132 人工細胞膜を用いた細胞凍結のシミュレーション実験
*多田 幸生(金沢大工), 土井 聡也(新明和工業), 林 勇二郎(金沢大)
- D153 3次元容器内に満たされた水の密度逆転を伴う自然対流解析
西村 龍夫(山口大工), 木下 実, *国次 公司
E133 微細藻類の凍結保存に関する研究
*中尾 吉伸(千葉大工), 赤澤 大輔, 田中 学, 菱田 誠
- D154 熱対流の最適仕切壁
増岡 隆士(九大工), 中村 裕章(福岡工技), *小林 正一(日鐵プラント), 田中 克典(九大工), 大嶋 敏宏
E134 筋組織の方向性凝固過程における三次元微視的挙動(第2報)
石黒 博(筑波大機能工), 片折 暁伸(筑波大院), *野澤 正和
- D155 底面に熱源を有する密閉空間内の自然対流に対する障壁の影響
*舟渡 裕一(富山県大), 鈴木 立之
E135 M R I による生体組織中の凍結保護物質の濃度計測および拡散特性
*石黒 博(筑波大機能工), 甲斐 隆徳(筑波大院), 小川 邦康(慶大理工)
- D156 感温スクリーンによる鉛直流体層内自然対流制御に関する研究
*谷川 洋文(九工大), 増岡 隆士(九大工), 井上
E14 生体・食品技術 1 15:20-16:40
座長: 山田 幸生(産総研), 多田 幸生(金沢大)

- E141 寒冷反応に関する人体指の二次元熱モデル
*賀 纒(お茶大人間文化), 河村 哲也, 姫野 龍太郎(理研)
- E142 人体熱モデルとCFDの連成システムによる快適性評価
*庄司 祐子(大阪ガス), 竹森 利和, 中島 健(神戸大)
- E143 吸水速乾Tシャツの物理実験
*竹内 正顯(桐蔭横浜大)
- E144 心拍数ゆらぎのカオス性と快適性評価への試み
*原 利次(日本工大), 河合 秀幸(日本工大院)
- E15 生体・食品技術2 16:50-18:10
座長:石黒 博(筑波大), 高松 洋(九大)
- E151 直角分岐管内振動流の流量分配特性に関する研究
酒井 英司(千葉大工), 宮内 潤, *田中 学, 菱田 誠
- E152 生体微小領域熱計測のための熱電対プローブの試作
*角田 直人(東大国際・産学), 鈴木 隆文, 齋藤 敬, 西村 晴代, 満洲 邦彦
- E153 時間分解計測法による豚脳の in vivo 光学特性測定
A. Sassaroli(産総研), F. Martelli(フィレンツェ大), 谷川 ゆかり(産総研), 田中 健之(慶大), 荒木 隆一郎(埼玉医大), 小野寺 陽一(産総研), *山田 幸生
- E154 食パン加熱時の断面内温度分布
*松本 欣和(日本工大院), 原 利次(日本工大), 島岡 孝徳(日本工大学)
- < F 室 >
- F11 エネルギー有効利用システム1 9:30-10:50
座長:吉川 邦夫(東工大), 近久 武美(北大)
- F111 自動車排気ガス利用熱電変換システム(数値シミュレーションと実験)
*宮本 政英(山口大工), 森下 道夫(三五), 大石 勝
- F112 熱電発電素子における伝熱及び電気特性の形状依存性
*久保 雅崇(名大高温エネ), 篠田 昌久, 古畑 朋彦, 新井 紀男
- F113 アルカリ金属熱電変換セルの電極特性と物質移動
*田中 耕太郎(静岡工大)
- F114 蒸発凍結を利用した冷熱輸送貯蔵システム
*藪部 昌功(東工大), 斉藤 卓志, 佐藤 勲
- F12 エネルギー有効利用システム2 11:00-12:40
座長:加藤 征三(三重大), 古畑 朋彦(名大)
- F121 真空乾燥・吸着発熱を利用したLNG排冷熱からの温熱生成システム
*長浜 謙太(東工大学), 佐藤 勲(東工大), 斉藤 卓志
- F122 垂直円柱を囲む多孔体中を落下する液体による伝熱特性(民生用エネルギー機器への応用)
*鐘江 聡(芝工大院), 越後 亮三(芝工大工)
- F123 高温空気/水蒸気を用いた廃棄物ガス化発電(第1報システム及びガス化特性)
*関 太填(東工大総理工), 蟬谷 健一, 呉 畏, 吉川 邦夫
- F124 高温空気/水蒸気を用いた廃棄物ガス化発電(第2報高温熱交換器の開発)
*蟬谷 健一(東工大総理工), 関 太填, 吉川 邦夫, 中野 公昭(東洋ラジエーター)
- F125 エクセルギー解析による分散型エネルギー供給システムの最適化シミュレーション
藤井 照重(神戸大工), 浅野 等, *津田 英毅(神戸大院), 久角 喜徳(大阪ガス), 重定 宏明, 久保田 泰基, 永田 悟(AEA ハイプロテック), Steven Kraines(東大)
- F13 エネルギー有効利用システム3 13:30-14:50
座長:斎藤 武雄(東北大), 竹村 文男(東大)
- F131 カルノーサイクルの熱力学に関する再評価と考察(続報)
*越後 亮三(芝工大工)
- F132 燃料電池(SOFC)・ガスタービン複合システムの高効率化
*西田 耕介(阪大工), 高城 敏美, 木下 進一, 辻正(三菱重工)
- F133 分散型水素エネルギーシステムに関する研究
*山下 智也(神戸大院), 藤井 照重(神戸大), 土本 信孝(タクマ), 杉本 勝美(神戸大)
- F134 LCAを用いたコージェネレーションシステムの最適運転評価
加藤 征三(三重大工), *丸山 直樹, 小島 義正(三重大院), アヌグラ ウィディヤント, 上角 好孝, 定道 有頂, 松井 美紗子(三重大)
- F14 ケミカルヒートポンプ 15:00-17:00
座長:飛原 英治(東大), 田中 耕太郎(静岡理工科大)
- F141 シリカゲル/水蒸気系動力付加型吸着ヒートポンプの熱・物質移動特性
松本 篤始(名大工), 藤澤 亮(ASTF), *渡辺 藤雄(名大院工), 小林 敬幸, 架谷 昌信, 金森 道人(中部電力)
- F142 CaO/Ca(OH)₂ ケミカルヒートポンプドライヤーに関する基礎伝熱実験
*小倉 裕直(九工大工), 石田 洋樹, 鹿毛 浩之, A. Mujumdar (NUS)
- F143 グラファイト複合化による塩化カルシウム粒子反応層の伝熱性改善
*藤岡 恵子(シンセイ冷却水システム), 佐々木 克宏(阪大院), 大井戸 清道, 平田 雄志(阪大基礎工)
- F144 酸化マグネシウム/水系ケミカルヒートポンプ反応器の熱出力挙動解析
*佐々木 泰海(東工大院), 李 光哲, 加藤 之貴(東工大原子炉), 吉澤 善男
- F145 酸化カルシウム/二酸化炭素系ケミカルヒートポン

- ブの充填層熱出力性能の検討
* 蟹江 俊広(東工大院), 加藤 之貴(東工大原子炉), 吉澤 善男
- F146 蟻酸メチル分解・合成反応を利用した高圧差ケミカルヒートポンプシステムの研究開発
* 久間 浩(筑波大院), 竹村 文男(東大新領域), 矢部 彰(産総研), 中村 賢司(三菱ガス化学), 梶山 士郎
- F15 物質移動 17:10-19:10
座長: 小森 悟(京大), 中別府 修(東工大)
- F151 気液乱流界面における高シュミット数物質輸送
* 長谷川 洋介(東大院), 笠木 伸英(東大工)
- F152 Wetted-wire column によるガス吸収
右田 浩史(慶大院), * 曾我 康平(慶大学), 森 康彦(慶大理工)
- F153 鉛直円管内を流下する液膜表面波の運動とガス吸収特性
大川 正輝(琉球大院), * 島田 崇史, 野底 武浩(琉球大工), 宮良 明男(佐賀大理工), 長田 孝志(琉球大工)
- F154 自由界面で表面波を生じる流下液膜への蒸気吸収
* 堀内 隆史(前澤工業), 鴨志田 隼司(芝工大工)
- F155 蒸気吸収を伴う噴流気泡の熱・物質伝達
* 鴨志田 隼司(芝工大工), 岡田 拓也(三菱重工), 平田 賢(芝工大システム)
- F156 微小重力場における非定常拡散場の計測
* 小宮 敦樹(東北大院), 円山 重直(東北大流体研), 大野 健太郎(東北大院)
- < G 室 >
- G11 ミスト・液滴系の沸騰・蒸発 1 9:30-10:50
座長: 賞雅 寛而(東京商船大), 武石 賢一郎(三菱重工)
- G111 ミスト冷却下における沸騰熱伝達に関する研究
大竹 浩靖(工学院大), * 照屋 佳浩(工学院大院), 小泉 安郎(工学院大)
- G112 ミスト冷却の冷却能力の制御
大久保 英敏(玉川大), 西尾 茂文(東大生研), 芹澤 良洋(新日鐵), * 内山 直和(玉川大), 田谷 哲志
- G113 ミストクーリングにおける伝熱面表面粗さの影響について
* 長谷川 嘉丈(東洋大院), 加藤 洋治(東洋大)
- G114 熱物性の異なる加熱透明固体面上での液滴の沸騰挙動
* 稲田 茂昭(群馬大), 松元 純一(群馬大学), 高橋 義光(群馬大研究推進支援セ)
- G12 ミスト・液滴系の沸騰・蒸発 2 11:00-12:40
座長: 瀧本 昭(金沢大), 大久保 英敏(玉川大)
- G121 落下液滴による高温表面の温度変動(温度降下と音信号)
* 関根 郁平(苫小牧高専)
- G122 液体窒素のフラッシング現象におけるミスト形成
* 久保田 智(室蘭工大), 花岡 裕, 戸倉 郁夫, 渡辺 敏晃(水産大), 松本 大樹(室蘭工大), 毛利 正樹
- G123 超親水表面における液滴の蒸発
* 高田 保之(九大), 日高 澄具, 山本 弘志, 増田 正孝, 伊藤 猛宏, 渡部 俊也(東大先端研)
- G124 伝熱面に接して設けたウィックによる蒸発伝熱促進に関する研究
* 東 周平(横国大院), 奥山 邦人(横国大), 高島 武雄(小山高専), 飯田 嘉宏(横国大)
- G125 低真空湿り蒸気の蒸発を伴う熱伝達に及ぼす伝熱面濡れ性の影響に関する実験的研究
* 笠原 二郎(三菱重工高砂研), 武石 賢一郎, 石黒 達男
- G13 核沸騰 1 13:30-15:30
座長: 門出 政則(佐賀大), 高田 保之(九大)
- G131 白金表面からのエタノールの沸騰開始(3) (圧力依存性の解析)
* 水上 紘一(愛媛大), 平間 真道(愛媛大院), 向笠 忍(愛媛大)
- G132 液体ナトリウムの強制循環条件における沸騰開始過熱度
* 堺 公明(サイクル機構), 塩津 正博(京大), 畑 幸一(京大工ネ理工研), 白井 康之(京大), 濱 勝彦(京大工ネ理工研)
- G133 単一オリフィスからの気泡発生とマイクロ対流の非線形相互作用
* 野上 重利(東大院), 小楠 貴宏(芝工大学), 庄司 正弘(東大工)
- G134 オリフィスからの非線形気泡生成モデル
* 張 蕾(東大院), 庄司 正弘(東大工)
- G135 狭い平行平板間流路内の沸騰気泡の観察
青木 泰高(三菱重工), * 坂下 俊(中菱エンジニアリング), 谷口 雅巳(三菱重工), 渡辺 吉典
- G136 細管内沸騰熱伝達特性に対する圧力の影響に関する研究
* バデュゲ スミス(茨大院), 神永 文人(茨大工), 松村 邦仁, 谷藤 大介(茨大院)
- G14 核沸騰 2 15:40-17:20
座長: 水上 紘一(愛媛大), 小泉 安郎(工学院大)
- G141 アンモニア-水二成分混合媒体の沸騰熱伝達率 - 多孔質表面の場合 -
* 有馬 博史(佐賀大理工), 門出 政則, 光武 雄一
- G142 三成分混合冷媒のプール核沸騰熱伝達(続報)
* 筒井 正幸(九大), 藤田 恭伸
- G143 ネジ付きフィン伝熱面による飽和プール核沸騰熱伝達促進に関する研究
中山 昭男(九産大工), * 利光 良文(九産大院)
- G144 サブクール沸騰の流動特性と熱伝達に対する溶存気体の影響
* 原村 嘉彦(神奈川大)
- G145 核沸騰特性に及ぼす汚れの影響

- * 深田 裕介(東船大院), 土師 生也(東船大), 刑部 真弘
- G15 遷移沸騰 17:30-19:10
座長: 藤田 恭伸(九大), 片岡 勲(阪大)
- G151 遷移沸騰曲線の特性
* 劉 維(佐賀大), 門出 政則, 光武 雄一
- G152 遷移沸騰の熱伝達機構および整理式構築
2, 大竹 浩靖(工学院大), * 白石 岳(工学院大院), 小泉 安郎(工学院大)
- G153 狭い流路の気泡微細化を伴うサブクール流動沸騰
* 斎藤 啓基(東理大院), 鈴木 康一(東理大理工), 鳥飼 欣一
- G154 核沸騰を模した小孔からプール水中への気泡吹き出し(合体泡の形成と合体泡下液膜形成について)
小泉 安郎(工学院大), * 飯谷 賢一郎(工学院大院), 大竹 浩靖(工学院大)
- G155 衝突噴流沸騰系の冷却限界
門出 政則(佐賀大), * 光武 雄一, 劉 維, 上田 博昭(佐賀大院)
- < H 室 >
- H11 マイクロスケール 9:30-11:50
座長: 丸山 茂夫(東大), 伊藤 衡平(豊橋技科大)
- H111 走査型熱顕微鏡のための温度計測用マイクロカンチレバーの開発
* 鈴木 孝充(東工大院), 中別府 修(東工大工), 井上 剛良
- H112 走査型紫外線光電子顕微鏡の開発に向けて(第2報: 同軸プローブによる光電子画像計測)
* 宮島 俊希(東工大院), 中別府 修(東工大)
- H113 固体表面の微細加工構造による撥水性の強化
* 松本 壮平(産総研), 尾崎 浩一, 矢部 彰
- H114 GaAs MESFET 動作特性の熱・電気連成解析における材料物性の影響
丸山 裕久(東工大学), * 伏信 一慶(東工大), 岡崎 健
- H115 金・白金薄膜熱電素子における熱電特性
* 中島 健吾(東理大院), 矢部 彰(産総研), 佐藤 洋平, 服部 直三(東理大)
- H116 電気浸透力を利用した μ -TAS 内の流動と物質輸送解析
* 貝森 弘行(東洋大院), 中村 賢二(東洋大学), 森本 久雄(三菱総研), 前川 透(東洋大工)
- H117 マイクロ気泡への汚れ付着過程に関する研究
* 寺門 秀一(筑波大院), 竹村 文男(東大新領域), 矢部 彰(産総研), 牧 博司(東理大)
- H13 分子・クラスタースケール 1 13:30-15:10
座長: 原 秀介(東洋大), 泰岡 顕治(慶応大)
- H131 ナノチューブバンドルの水素吸蔵と相転移の分子動力学シミュレーション
丸山 茂夫(東大工), * 吉野 雄太(東大院), 木村 達人
- H132 単層炭素ナノチューブ生成過程の分子動力学
丸山 茂夫(東大工), * 澁田 靖(東大院)
- H133 ナノチューブ前駆体クラスターの FT-ICR 質量分析
丸山 茂夫(東大工), * 向江 俊和(東大院), 河野 正道(東大工), 井上 修平(東大院), 井上 満(東大工)
- H134 シリコン結晶化過程の分子動力学シミュレーション
丸山 茂夫(東大工), * 井上 知洋(東大院)
- H135 急冷凝固過程の分子動力学的研究(異分子の影響)
* 岩城 敏博(富山大), 佐竹 信一
- H14 分子・クラスタースケール 2 15:20-16:40
座長: 松本 充弘(京大), 芝原 正彦(阪大)
- H141 Bi-Te 系化合物の蒸発特性
井上 剛良(東工大), * 村上 恵一(東工大学), 鈴木 祐二(東工大)
- H142 蒸着プロセスにおける分子間ポテンシャルの異方性の影響
* 井上 剛良(東工大), 園浦 隆史(東工大学)
- H143 ナノポーラス表面における蒸発に関する分子動力学的研究
* 佐竹 信一(富山大), 岩城 敏博
- H144 ナノポーラス円柱表面での強制対流水分蒸発(素焼半磁器管の焼成温度の影響)
* 原 秀介(東洋大工), 山口 隆久, 鈴木 俊紀
- H15 分子・クラスタースケール 3 16:50-18:10
座長: 井上 剛良(東工大), 松本 壮平(産総研)
- H151 強磁性三角格子系における磁性特性
* 鶴飼 智文(東洋大院), 前川 透(東洋大工)
- H152 磁性粒子鎖状クラスターによって形成されるパターン
* 森本 久雄(三菱総研), 前川 透(東洋大工)
- H153 磁場中の磁性粒子クラスター形成の Monte Carlo 解析
鶴飼 智文(東洋大院), 森本 久雄(三菱総研), * 高畑 直文(東洋大院), 前川 透(東洋大工)
- H154 反発型コロイド分散系における秩序形成過程
* 福村 憲一郎(東洋大院), 森本 久雄(三菱総研), 前川 透(東洋大工)
- < I 室 >
- I11 噴霧系 9:30-10:50
座長: 植田 利久(慶応大), 尾崎 浩一(産総研)
- I111 レーザ誘起蛍光法による噴霧内蒸気濃度分布計測
山本 辰介(慶大院), * 黒沢 亮, 菱田 公一(慶大理工), 前田 昌信
- I112 ホロコーンスプレーの液滴流動特性に関する研究
* 秋 穂正(東工大原子炉研), 北河 新一(東工大院), 高橋 実(東工大原子炉研)
- I113 スワールインジェクター噴霧の3次元乱流特性
池田 裕二(神戸大機分セ), * 佐藤 圭(神戸大院),

- 金子 誠, Virginia Palero(神戸大工), 中島 健
 I114 高温壁面に斜めに衝突する単一液滴の分裂挙動
 *鈴木 孝司(豊橋技科大), 松村 大介(豊橋技科大
 院), 三田地 紘史(豊橋技科大)
- I12 混相流のモデル化と数値解析 1 11:00-12:20
 座長: 横堀 誠一(東芝), 大川 富雄(阪大)
- I121 火力ボイラの火炉水壁管内流動解析プログラムの開
 発
 *茶木 雅夫(日立電開研), 清木 信宏, 松田 順一
 郎(パブコック日立呉事業所), 岩元 英明
- I122 気泡間の相互作用モデルに関する研究
 功刀 資彰(京大), *深見 智孝(京大院), 松本 陽
 司, 芹澤 昭示(京大)
- I123 BWR 燃料スペース後流での液滴付着分布式
 *矢野 隆(AA&S), 小森 芳秋(宇宙技術開発), 有
 富 正憲(東工大原子炉研), 木倉 宏成, 小幡 宏幸
 (原電)
- I124 数値解析による石炭溶融灰の壁面付着挙動の解明
 *鈴木 朗(東北大院), 原田 陽介(東北大学), 山
 本 剛(東北大工), 青木 秀之, 三浦 隆利
- I13 混相流のモデル化と数値解析 2 13:30-14:50
 座長: 竹中 信幸(神戸大), 茶木 雅夫(日立)
- I131 強制対流サブクール沸騰の直接数値計算
 斎藤 直(京大院), *藤田 善嗣, 功刀 資彰(京大),
 芹澤 昭示
- I132 気相およびプール水を流下する溶融ジェットの分散
 挙動試験
 秋永 誠(東芝), 栗田 智久, *横堀 誠一
- I133 粒子追跡法による円管内 DNB 出力予測手法の開発
 *野口 浩徳(三菱重工), 饒 燕飛, 堀 慶一, 富山
 明男(神戸大工)
- I134 レベルセット法を用いた密度変化を伴うステファン
 問題の数値解析
 *織田 剛(神戸製鋼), 里深 信行(京都工織大),
 西田 秀利
- I14 等温系二相流 1 15:00-17:00
 座長: 福田 研二(九大), 有富 正憲(東工大)
- I141 フラッシング時における流動構造と圧損
 *澤井 徹(近畿大), 加治 増夫, 川上 剛(近畿大
 院), 橋口 徳彦(近畿大)
- I142 気液二相流における気液界面性状と液滴発生の条件
 森 幸治(阪電通大), *小野 哲生(阪電通大院),
 仲野 久仁昭, 大橋 剛(阪電通大)
- I143 矩形流路内のグリセリン水溶液流下液膜の統計的性
 質
 李 鳳臣(京大院), *竹内 淳一, 功刀 資彰(京大),
 芹澤 昭示
- I144 環状流領域における気相乱流変調に関する実験研究
 *田中 秀宣(阪大), 吉田 憲司, 松本 忠義, 大川
 富雄, 片岡 勲
- I145 ワイヤークoil付き垂直管上昇気液環状二相流の
 液膜構造に関する研究
 *竹島 敬志(高知高専), 藤井 照重(神戸大工),
 竹中 信幸, 浅野 等
- I146 コイル挿入鉛直管内における気液対向流の流動特性
 小山 繁(九大機能研), *金 鉉永(九大院), 松本
 涉
- I15 等温系二相流 2 17:10-18:50
 座長: 功刀 資彰(京大), 森 幸治(阪電通大)
- I151 気泡間の相互干渉と動的特性
 *佐井 正子(東大院), 小川 真史(東大学), 庄司
 正弘(東大工)
- I152 混入微細粒子が鉛直管内気液二相スラグ流動に及ぼ
 す影響(第2報、大気泡形状)
 *南川 久人(滋賀県大工), 松宮 純, 廣瀬 稔, 内
 藤 悦郎
- I153 多分岐をもつ小型偏平流路内の気液二相流
 *廣田 真史(名大), 中谷 裕子(名大院), 中山 浩
 (名大), 松岡 克弥(名大院), 藤田 秀臣(名大)
- I154 Spatial Phase Reconstruction of Bubbly Flow using a
 Wire-Mesh Tomograph
 *北川 岳(東工大原子炉研), リンター ステッ
 フェン, 木倉 宏成, 有富 正憲, 小幡 宏幸(原電)
- I155 気液二相流の流動様式と差圧変動特性
 *伊藤 浩二(東大院), 宮崎 大輔(東大学), 庄司
 正弘(東大工)

第2日 5月24日(木)

工大学)

< A室 >

< B室 >

- A21 乱流の数値シミュレーション1 9:00-10:40
座長:長野 靖尚(名工大), 佐藤 洋平(産総研)
- A211 中立及び安定成層下におけるエクマン境界層乱流のDNS
* 新谷 賢司(東理大院), 河村 洋(東理大)
- A212 複雑流路における乱流熱輸送機構
* 福島 直哉(東大院), 笠木 伸英(東工大)
- A213 自由表面乱流場の直接数値シミュレーション
* 山本 義暢(京大院), 功刀 資彰(京大), 木野 千晶(京大院), 芹澤 昭示(京大)
- A214 角柱後流の乱流輸送における圧力拡散モデル
* 小尾 晋之介(慶大理工), 中谷 仁之(慶大院)
- A215 チャネル乱流におけるスパン方向伝熱に対するプラントル数の影響
* 松原 幸治(新潟大工), 松永 隆廣(新潟大院), 須藤 仁, 小林 睦夫(新潟大工)
- A22 乱流の数値シミュレーション2 10:50-12:30
座長:鈴木 健二郎(京大), 黒田 明慈(北大)
- A221 2方程式低レイノルズ数版乱流モデルの遷移流れへの適用
* デバシス ビスワス(東芝機械・システムラボ), 岩崎 秀夫
- A222 再分配と壁面漸近挙動を考慮した非線形2方程式モデル
* 服部 博文(名工大), 平松 崇嘉(名工大院), 長野 靖尚(名工大)
- A223 安定成層下にある回転一様せん断乱流の渦構造
* 辻村 真治(名工大院), 高橋 靖典, 飯田 雄章(名工大), 長野 靖尚
- A224 凸面壁に沿う乱流境界層内温度場の数値解析
* 入門 朋子(名工大院), 長野 靖尚(名工大)
- A225 乱流モデルによる回転壁乱流温度場の予測
* 服部 博文(名工大), 長野 靖尚
- A23 乱流構造とモデル化 13:30-14:50
座長:笠木 伸英(東大), 店橋 護(東工大)
- A231 逆圧力こう配乱流境界層の温度場の基本特性
* 保浦 知也(名工大), 松尾 竜(名工大院), 長野 靖尚(名工大)
- A232 核融合炉・加速器ターゲット系の自由表面乱流に関する基礎研究(第2報 2次元特性)
* 石井 祐介(東理大院), 高橋 実(東工大原子炉研), 服部 直三(東理大理工)
- A233 The Development of Modern Correlating Equations for Fluid Flow and Heat Transfer
* Stefan C. Zajic(Univ. of Pennsylvania), Stuart W. Churchill
- A234 竜巻型旋回流の流動構造
* 鈴木 祐二(東工大), 井上 剛良, 栗原 裕明(東

- フロンティアフォーラム「グリーンエネルギー周辺技術 - IJPGC 国際セッション - 」
オーガナイザ:加藤 征三(三重大工), 新井 紀男(名大高工ネ変), 吉川 邦夫(東工大総理工), 丸山 直樹(三重大工)
- B21 FF-1 グリーンエネルギー周辺技術1 9:10-10:40
座長:Seizo Kato(Mie Univ.) Masahiro Osakabe(Tokyo Univ. of Mercantile Marine)
- B211 Keynote Speech: Large Eddy Simulation of Premixed and Non-premixed Flame in Turbulent Combustion
* Nobuyuki Taniguchi(Univ. of Tokyo)
- B212 The Modeling of A Fuel-rich Turbulent Combustion using PDF Model based on Counterflow Diffusion Flame
* Takuro Makita(Nagoya Univ.), Tomohiko Furuhashi, Norio Arai
- B213 High Temperature Air Combustion Burner System for Small Size Heating Equipment
* Susumu Mochida(Nippon Furnace Kogyo Kaisha), Toshiaki Hasegawa
- B214 Magnetic Effect on OH Radical Distributions in a Hydrogen-Oxygen Diffusion Flame
* Eisuke Yamada(Nagoya Univ.), Masahisa Shinoda, Hiroshi Yamashita, Kuniyuki Kitagawa, Norio Arai
- B22 FF-1 グリーンエネルギー周辺技術2 10:50-12:20
座長:Norio Arai(Nagoya Univ.) Toshiaki Hasegawa (Nippon Furnace Kogyo Kaisha)
- B221 Special Lecture: An Appraisal of Resources and Methodologies for Prediction of Flow and Convection in Channels
* Stuart W. Churchill(Univ. of Pennsylvania), Masahisa Shinoda(Nagoya Univ.), Norio Arai
- B222 Cleaning and De-oiling of Machine Parts with Low-pressure Flashing Flow
* Sachiyo Horiki(Tokyo Univ. of Mercantile Marine), Toshiaki Amano(NPR), Masahiro Osakabe(Tokyo Univ. of Mercantile Marine)
- B223 Low NOx Combustion with Highly Preheated, Oxygen-Depleted Air ~ Effect of Homogeneous Distribution of Chemical Species on NOx Emission
* Yoshito Ito(Tokyo Inst. Tech.), Kunio Yoshikawa, Nobuo Shimo(Petroleum Energy Center)
- B23 FF-1 グリーンエネルギー周辺技術3 13:40-14:50
座長:Kunio Yoshikawa(Tokyo Inst. Tech.) Naoki Maruyama(Mie Univ.)
- B231 Keynote Speech: Overview of the Development of Distributed Power / Co-Generation Systems in Tokyo Metropolitan Area
* Tsuneaki Nakamura(Tokyo Gas)
- B232 A LCA/LCC Optimized Selection of Power Plant System

with Additional Facilities Options
* Anugerah Widiyanto(Mie Univ.), Seizo Kato, Naoki Maruyama

- B233 Thermal Performance and Numerical Simulation of High Temperature Air Combustion Boiler with Low NOx Emission
* Hiromichi Kobayashi(Keio Univ.), Yoshito Ito(Tokyo Inst. Tech.), Naoki Tsuruta, Kunio Yoshikawa

< C 室 >

- C21 温度計測技術 1 9:00-10:40
座長：菱田 公一(慶応大)，二宮 尚(宇都宮大)
- C211 半導体レーザー吸収分光法による高時間分解能温度計測
* 福里 克彦(神戸大院)，池田 裕二(神戸大機分セ)，中島 健(神戸大工)
- C212 レーザ励起蛍光物質の特性評価
内海 崇(阪大院)，* 石橋 賢二，Chayut Nuntadusit，石田 秀士(阪大)，木本 日出夫，武石 賢一郎(三菱重工)
- C213 半導体レーザー吸収センサーを用いた温度計測法の気液混相火炎への適用
* 崔 敬民(NEDO)，芝原 正彦(阪大工)，赤松 史光，香月 正司，池田 裕二(神戸大機分セ)，中島 健(神戸大工)
- C214 サファイアロードによる積層型加熱炉内ウエハ温度計測
* 佐々木 隆史(北大院)，池田 純一(北大工)，菊田 和重，菱沼 孝夫，近久 武美
- C215 高精度温度計測のための最適CO₂吸収線の選定に関して
* 池田 祐二(神戸大機分セ)，福里 克彦(神戸大院)，Chavali S.S.S. Murthy(神戸大工)，中島 健
- C22 温度計測技術 2 10:50-12:30
座長：藤井 丕夫(九大)，池田 裕二(神戸大)
- C221 干渉トモグラフィ法による噴流の時空間温度分布計測
関谷 憲生(慶大院)，* 川口 達也，菱田 公一(慶大理工)，前田 昌信
- C222 超音波による容器外壁からの内部温度三次元CT計測
加藤 征三(三重大工)，林 利貞(三重大院)，* 松本 拓也，丸山 直樹(三重大工)
- C223 投影角度が制限された場合の超音波CTによる温度計測
* 朱 寧(静岡理工大)，加藤 征三(三重大)，蔣 勇(中国科技大)
- C224 微小湿度センサ用温度計測素子の開発
* 石束 真典(産総研)，佐藤 洋平
- C225 顕微鏡スケールにおける蛍光色素を用いた二次元温度計測
* 入澤 元太郎(慶大院)，石束 真典(産総研)，佐藤 洋平，菱田 公一(慶大理工)，前田 昌信

- C23 速度・温度以外の計測技術 13:30-15:10
座長：木本 日出夫(阪大)，小林 健一(明治大)

- C231 レーザパルス型熱移動センサーの非正常熱現象解明
* 三松 順治(岐阜大工)，飯田 裕哉(岐阜大学)，箕浦 和則(岐阜大院)，井上 晃(岐阜大工)
- C232 渦相関法に基づく屋外空間の潜熱・顕熱輸送量計測システムの開発
吉田 篤正(岡山大工)，水川 大輔(岡山大院)，* 井上 博喜(岡山大学)，鷲尾 誠一(岡山大工)
- C233 PSPによる変動圧力計測
* 松本 尚之，坂村 芳孝(富山県大)，貴堂 寧正，鈴木 立之，池田 裕二(神戸大)
- C234 レーザ吸収法トモグラフィによる励起噴流の時空間濃度分布計測
川口 達也(慶大院)，* 森 茂之，前田 昌信(慶大理工)
- C235 レーザ誘起蛍光を用いたディーゼル燃料噴霧の粒径画像計測
* 水野 茂寛(横国大院)，曹 兆敏(横国大)，西野 耕一，鳥居 薫

< D 室 >

- D21 航空・宇宙・極低温技術 9:00-10:40
座長：花岡 裕(室蘭工大)，工藤 一彦(北大)
- D211 宇宙用放射率可変デバイスの熱放射特性
* 島崎 一紀(慶大院)，太刀川 純孝(宇宙研)，大西 晃，長坂 雄次(慶大理工)
- D212 不足膨張噴流が衝突する平板上の温度および圧力分布
* 仲西 健(琉球大院)，屋我 実(琉球大工)，瀬名 波出，親川 兼勇
- D213 人工衛星搭載用CPLの熱輸送性能
* 田中 清志(NEC 航空宇宙システム)，勝田 正文(早大)，岡本 章(NEC 航空宇宙システム)
- D214 超流動ヘリウムの長距離熱輸送特性
* 岡村 哲至(東工大総理工)，新井 努，高橋 雅人
- D215 転移を伴う液体ヘリウムの対流・伝熱シミュレーション
* 関口 基之(東工大院)，末包 哲也(東工大炭素循環セ)，岡村 哲至(東工大創エネ)，平井 秀一郎(東工大炭素循環セ)
- D22 加工・成形技術 10:50-12:30
座長：平澤 茂樹(日立)，宗像 鉄雄(産総研)
- D221 高分子材料のエキシマレーザーアブレーション機構の検討(エキシマレーザー照射によるポリエチレンの紫外線吸収量の変化)
* 福村 光正(東工大)，伏信 一慶，佐藤 勲，斉藤 卓志
- D222 赤外線照射支援による超精密転写成形(直接および間接ふく射加熱の転写性への影響)
* 繁友 良太(電通大)，佐藤 公俊，又吉 智也(三

- D223 井化学), 黒崎 晏夫(電通大), 斉藤 卓志(東工大)
 ガラスプレス成型品表面のひげ変形と残留応力発現機構の伝熱工学的検討
 *若月 博(旭硝子中央研), 佐藤 勲(東工大)
- D224 熱可塑性プラスチックのレーザーラップ接合の伝熱解析
 *長谷川 達也(名工大), 高井 雄一郎(名工大院), 土井 晋太郎(名工大学), 前田 知宏(丸文), 中村 隆(名工大)
- D225 非定常熱伝導と融着現象を利用した廃プラスチックの分別回収 - 融着界面温度の測定 -
 *杉山 徹(東工大院), 佐藤 勲(東工大), 斉藤 卓志
- D23 生産・素材製造技術 13:30-15:10
 座長: 石塚 勝(富山県大), 佐藤 勲(東工大)
- D231 ランプ熱処理装置におけるウエハ温度分布に及ぼす加熱制御方法の影響(温度モニタ位置, 初期不均一温度分布の影響)
 *平澤 茂樹(日立機械研), 鈴木 匡(日立デバイス開セ), 円山 重直(東北大流体研), 竹内 祐平(東北大院)
- D232 枚葉処理装置における熱解析
 *莫 雲(東京エレクトロン), 森崎 英介, 北村 昌幸, 畑 次郎
- D233 一方向凝固過程において発生するブルーム対流の構造
 *西村 龍夫(山口大工), 佐々木 淳
- D234 F Z シリコン融液内対流に対する高周波磁場の影響
 *宗像 鉄雄(産総研), 染矢 聡, 棚澤 一郎(日工大)
- D235 不均一磁場による導電性流体中の浮力対流の制御
 *上田 達也(東洋大院), 荒井 良(東洋大学), 前川 透(東洋大工)

< E 室 >

- E21 熱物性 1 9:00-10:40
 座長: 浅古 豊(都立大), 筒井 健太郎(東京高専)
- E211 不織アルミニウム繊維層の有効熱伝導率特性
 *菅原 征洋(秋田大), 吉木 祐也(サンリツハイブリッド), 藤吉 博保(アルム)
- E212 逆自然対流システムを指向した可逆熱収縮性粒子の創製
 *赤木 斉(東工大院), 中別府 修(東工大)
- E213 非定常加熱による熱物性値の簡易測定(最適測定条件の理論的検討)
 *姫野 修廣(信州大織), 日向 滋
- E214 熔融樹脂の熱物性値測定
 *沖園 忠裕(岩手大学), 泉 正明(宮城高専)
- E215 ポリマーの熱物性測定
 三ヶ田 伸太郎(九大総理工), *ヘンドロ ウィチャクソノ, 張 興(九大機能研), 富村 寿夫, 藤井 丕夫

- E22 熱物性 2 10:50-12:30
 座長: 菅原 征洋(秋田大), 泉 正明(宮城高専)
- E221 フォトサーマル赤外検知法による Thermal Barrier Coatings(TBC)の熱物性値非破壊測定 -高温化の検討-
 村瀬 謙治(慶大院), *佐野 彰彦(慶大), 長坂 雄次(慶大理工)
- E222 フォトサーマル赤外検知法による断熱材の温度伝導率測定に関する研究 第2報
 *石井 裕子(慶大学), 長坂 雄次(慶大理工)
- E223 サーモグラフィを用いた熱物性値測定に関する研究
 *筒井 健太郎(東京高専)
- E224 サーミスタを用いた液体の熱伝導率測定
 *オウルド ラオシン シェリフ(北大院), 坂下 弘人(北大), 熊田 俊明
- E225 極細線の熱伝導率推算
 *築地 紀樹(静岡大院), 正田 肇(静岡大学), 唐大偉(静岡大工), 荒木 信幸
- E23 熱物性 3 13:30-15:10
 座長: 熊田 俊明(北大), 富村 寿夫(九大)
- E231 レーザフラッシュ法による半導体融体の熱拡散率測定法に関する研究($In_{1-x}Ga_xSb$ の熱拡散率)
 *戸塚 晴智(静岡大学), 唐 大偉(静岡大工), 早川 泰弘(静岡大電研), 荒木 信幸(静岡大工)
- E232 リプロンスキャン技術を利用した表面張力分布測定装置の開発(第2報)
 早川 高弘(慶大院), *長坂 雄次(慶大理工)
- E233 レーザ誘起表面波による粘性率測定に関する研究(第3報 パルス CO_2 レーザを用いた実験装置の開発)
 *木戸 良彦(慶大院), 山崎 純(慶大学), 長坂 雄次(慶大理工)
- E234 ソーレー強制レイリー散乱法による拡散係数の超高速測定
 竹尾 和純(慶大院), *永田 利樹(慶大), 長坂 雄次(慶大理工)
- E235 高温高圧水溶液測定用カロリメータの開発
 田中 勝之(慶大院), *迫田 直也, 上松 公彦(慶大理工)

< F 室 >

- F21 凝縮 1 9:00-10:20
 座長: 宇高 義郎(横浜国大), 野底 武浩(琉球大)
- F211 撥水性伝熱面上のミスト生成機構
 山田 雅彦(北大), 福迫 尚一郎, *三浦 紘明(北大院), 川南 剛(北大)
- F212 微細伝熱管内の凝縮伝熱特性に関する研究
 *青木 泰高(三菱重工), 坂下 俊(中菱エンジニアリング), 谷口 雅巳(三菱重工), 渡辺 吉典
- F213 純冷媒 HFC134a の扁平微細多孔管内凝縮過程における局所伝熱・圧力損失特性
 小山 繁(九大機能研), *中下 功一(九大院), 桑

お 知 ら せ

原 憲(九大機能研), 工藤 章一(九大院)
 F214 マイクロフィン付き水平管内凝縮の修正理論モデル
 *王 華生(九大機能研), 本田 博司, 野津 滋(岡山県大)

F22 凝縮 2 10:30-12:10
 座長: 本田 博司(九大), 伊藤 正昭(日立)

F221 レーザー光吸光法による濃度差マランゴニ凝縮液膜厚さ測定
 宇高 義郎(横国大工), *西川 哲治(横国大院)

F222 低エタノール濃度領域における水-エタノール濃度差マランゴニ凝縮熱伝達特性
 *王 世学(横国大院), 宇高 義郎(横国大工)

F223 二成分混合蒸気の滴状凝縮に関する数値解析
 *秋山 泰有(東工大), 長崎 孝夫(東工大), 伊藤 優

F224 液膜の波状化による凝縮伝熱の促進(寸法効果)
 寺西 恒宣(富山高専), *小澤 貴敬, 今井 和美(金沢大院), 瀧本 昭(金沢大)

F225 鉛直極細管外面における水蒸気の凝縮現象
 宇高 義郎(横国大工), *根上 智幸(横国大院)

F23 熱交換器 13:30-15:10
 座長: 藤田 秀臣(名大), 川口 靖夫(産総研)

F231 プライマリサーフェス型熱交換器の熱流動特性に関する数値解析
 *渡部 寛之(京大院), 巽 和也, 岩井 裕(京大工), 鈴木 健二郎

F232 高レイノルズ数領域におけるプレートフィンのColburn 因子および摩擦因子
 *福谷 和久(神戸製鋼), 満田 正彦, 那谷 修平, 野一式 公二

F233 コンパクト熱交換器のための薄型ヘッダー
 *中村 友繁(東船大院), 堀木 幸代(東船大), 刑部 真弘

F234 指数関数状増加熱入力に伴うヘリウムガスの過渡対流熱伝達
 *劉 秋生(神船大), 福田 勝哉

F235 超高温用セラミック熱交換器の熱伝達特性
 *山本 高志(岐阜大院), 熊田 雅彌(岐阜大工), 馬場 太希

< G室 >

G21 限界熱流束 1 9:00-10:40
 座長: 稲田 茂昭(群馬大), 原村 嘉彦(神奈川大)

G211 サブクール沸騰における限界熱流束機構の検討
 *坂下 弘人(北大院工)

G212 サブクールプール沸騰限界熱流束における気泡挙動
 *渡辺 誠(東大工), 横谷 定雄, 庄司 正弘

G213 高熱流束サブクール沸騰における固液接触構造
 *田中 宏明(東大院), 西尾 茂文(東大生研)

G214 高熱流束飽和沸騰における固液接触構造
 *西尾 茂文(東大生研), 田中 宏明(東大院)

G215 制限空間における限界熱流束機構
 *趙 耀華(九工大), 鶴田 隆治

G22 限界熱流束 2 10:50-12:10
 座長: 神永 文人(茨城大), 西尾 茂文(東大)

G221 種々の液体中の水平円柱における異なる機構をもつサブクール・プール沸騰CHFに及ぼす円柱直径の影響
 *福田 勝哉(神船大), 櫻井 彰(京大名誉)

G222 水の上向流における垂直円管内の沸騰限界熱流束(その3:管長の影響)
 *佐藤 肇幸(京大), 畑 幸一(京大工ネ理工研), 塩津 正博(京大)

G223 水の上昇流における垂直円管内の沸騰限界熱流束(その4:LHDダイバータの熱解析への適用)
 *畑 幸一(京大工ネ理工研), 佐藤 肇幸(京大), 塩津 正博

G224 回転円筒間環状流路における伝熱特性と限界熱流束の向上に関する研究(第2報)
 *酒井 克典(岐阜大), 井上 晃(岐阜大), 三松 順治

G23 限界熱流束 3 13:30-15:10
 座長: 成合 英樹(筑波大), 坂下 弘人(北大)

G231 垂直狭隘環状流路内強制流動沸騰熱伝達と限界熱流束
 小泉 安郎(工学院大), *藤田 喜信(工学院大院), 大竹 浩靖(工学院大)

G232 加熱面への液供給による限界熱流束の向上化に関する研究
 大竹 浩靖(工学院大), *劉 坤(工学院大院), 小泉 安郎(工学院大)

G233 放射線触媒による熱特性の改善(第1報 半導体被膜材料表面の液滴接触角)
 *賞雅 寛而(東船大), 今井 康之(東船大院), 班目 春樹(東大), 岡本 孝司, 三島 嘉一郎(京大), 植松 進(船舶技研)

G234 放射線触媒による熱特性の改善(第2報 半導体被膜材料表面のライデンフロスト温度)
 *今井 康之(東船大院), 賞雅 寛而(東船大), 岡本 孝司(東大), 小川 矩弘, 三島 嘉一郎(京大), 植松 進(船舶技研)

G235 放射線触媒による熱特性の改善(第3報 酸化チタン被膜材料の限界熱流束)
 今井 康之(東船大院), 賞雅 寛而(東船大), 岡本 孝司(東大), *小川 矩弘, 三島 嘉一郎(京大), 植松 進(船舶技研)

< H室 >

H21 凍結・融解・霜 9:00-10:40
 座長: 青木 和夫(長岡技大), 廣瀬 宏一(岩手大)

H211 永久凍土地帯における凍結・融解層の熱的挙動 日毎・季節変動の2重周期変化の場合

- *原 武志(芝工大), 越後 亮三(芝工大), 平田 賢(芝工大システム工), 青山 晃久(芝工大)
- H212 LiBr 水溶液中における氷の凝固・融解潜熱に関する研究
*平澤 良男(富山大), 村上 岳(富山大), 竹越 栄俊(富山大)
- H213 氷蓄熱を対象とした水 - 油エマルションによる攪拌製氷 - 壁面熱抵抗の影響 -
*土田 大輔(青学大), カン チェドン(ソウル大), 岡田 昌志(青学大), 松本 浩二(中央大), 川越 哲男(技術コンサルタント)
- H214 着霜時の伝熱特性に関する研究(第2報 非均質霜層物性による1次元成長予測)
*下村 信雄(松下冷機), 熊田雅彌(岐阜大), 儲仁才, 水野 敏之(岐阜大)
- H215 着霜現象に及ぼす絶対湿度の影響
*大久保 英敏(玉川大)
- H22 融解 1 10:50-12:30
座長: 齋藤 彬夫(東工大), 山田 貴延(北見工大)
- H221 水蒸気流中における疎水性物質融解挙動の解析
山田 雅彦(北大), 福迫 尚一郎, *大脇 一之(北大), 川南 剛(北大)
- H222 相変化を伴う物質中の温度振動伝播に関する解析
山田 雅彦(北大), 福迫 尚一郎, *中田 肇(北大), 川南 剛(北大)
- H223 CO₂ ガスハイドレートの分解・生成に及ぼす物質移動の影響
*三田 尚(東工大), 平井 秀一郎(東工大炭素循環セ)
- H224 水和物スラリーの管内流動と融解熱伝達
堀部 明彦(岡山大), 稲葉 英男, 春木 直人, *正井 孝(岡山大)
- H225 クラスレート水和物分解過程の多相ダイナミクスと伝熱
*鎌倉 類(慶大院), 小田 文英(慶大), 大村 亮(慶大理工), 森 康彦
- H23 融解 2 13:30-14:50
座長: 竹越 栄俊(富山大), 大河 誠司(東工大)
- H231 水中に置かれた水平楕円管内の氷の融解熱伝達特性
*廣瀬 宏一(岩手大), 北沢 信高(日本プロセス), 横山 孝男(山形大)
- H232 リブ付水平伝熱面上の氷層融解
*山田 貴延(北見工大), 濱野 俊夫(北見工大)
- H233 氷スラリーの流路曲がり部における熱伝達特性
*川南 剛(北大), 福迫 尚一郎, 山田 雅彦
- H234 氷板の融解による温度・濃度複合対流に及ぼす傾斜角の影響
菅原 征洋(秋田大), *石倉 拓磨(秋田大), 田子 真(秋田大), 藤田 忠
- <1室>
- I21 伝熱を伴う二相流 1 9:00-10:40
座長: 加治 増夫(近畿大), 森 英夫(九大)
- I211 稠密バンドル燃料の過渡時限界出力に関する研究
*師岡 慎一(東芝電力・産業システム技術開発セ), 山本 泰, 白川 健悦
- I212 反応度事故時の非定常沸騰現象とボイド挙動に関する研究(第2報)
*小栗 誠(岐阜大), 井上 晃(岐阜大), 三松 順治
- I213 急激な出力上昇時におけるボイド率挙動
*秋葉 美幸(東芝), 師岡 慎一, 白川 健悦, 工藤 義朗(JNF), 増原 康博, 山田 清文(東京電力)
- I214 垂直な環状流路内沸騰二相流の過渡変動時におけるスペーサ近傍の加熱表面温度変動特性
*森 昌司(九大), 深野 徹(九大)
- I215 核融合炉真空容器内に侵入した水の沸騰と凝縮
*高瀬 和之(原研), 小瀬 裕男, 柴田 光彦, 秋本 肇
- I22 伝熱を伴う二相流 2 10:50-12:10
座長: 金丸 邦康(長崎大), 師岡 慎一(東芝)
- I221 細管内加熱空気 水二相流の熱伝達
*加治 増夫(近畿大生物理工), 澤井 徹, 中野 和生, 斎藤 三記夫, 志賀 勝也
- I222 内面微細溝付管内空気・水二相流の流動様相の観察
*柿本 益志(九大), 森 英夫(九大), 吉田 駿, 吉村 仁(九大), 大石 克巳(九大)
- I223 内面微細溝付管内空気・水二相流のエントレインメント流量の測定
*吉村 仁(九大), 森 英夫(九大), 吉田 駿, 大石 克巳
- I224 純冷媒 HFC134a の内面螺旋溝付管内蒸発過程におけるボイド率に関する実験
小山 繁(九大機能研), *北野 竜児(九大), 陳 永昌(九大機能研), 桑原 憲
- I23 充填層・流動層 13:30-15:10
座長: 中山 顕(静岡大), 加藤 泰生(山口大)
- I231 充てん粒子群内非定常熱伝導に関する基礎的研究
*斎藤 晋一(大分大), 長浜 宏(大分大), 溝部 秀和, 宮川 隆登司, 上宇都 幸一(大分大)
- I232 充てん層内の空隙構造を基にした流動モデルの開発
*小川 邦康(慶大理工), 中井 智章(慶大), 横内 康夫(東工大), 平井 秀一郎(東工大炭素循環セ)
- I233 規則配置された充填層内流動特性に及ぼす Re 数の影響のMRI計測
*末包 哲也(東工大炭素循環セ), 横内 康夫(東工大), 平井 秀一郎(東工大炭素循環セ)
- I234 マイクロ波加熱による粒子層の乾燥特性
青木 和夫(長岡技科大), 渡邊 靖志(長岡技科大), パドゥンサク ラタナデチョ, *三河 崇志, 赤堀 匡俊(長岡技科大)
- I235 静電場付与による固気流動層の伝熱促進
*佐藤 公俊(電通大), 保木 哲也, 黒崎 晏夫

お 知 ら せ

第 3 日 5 月 2 5 日 (金)

< A 室 >

- A32 はく離流れ 10:30-12:30
座長：小林 睦夫(新潟大), 桧和田 宗彦(岐阜大)
- A321 基板上に配列された高密度円柱群の圧力損失
五十嵐 保(防衛大), * 森田 健
- A322 円柱はく離領域の非定常熱伝達
* 中村 元(防衛大), 五十嵐 保
- A323 シャープターンをもつ矩形流路内乱流の流動・伝熱特性
* 中山 浩(名大工), 小出 裕輔(名大院), 廣田 真史(名大工), 山田 武(川崎重工), 藤田 秀臣(名大工)
- A324 馬蹄渦の乱流遷移過程に関する研究(相似性の検討)
* 松口 淳(防衛大), 香川 澄, 津田 宜久(新日鐵), 鶴野 省三(防衛大)
- A325 平面上突起対まわりの剥離流れと熱伝達の数値解析
* 和久 貴志(本田技研), 中島 円(金沢工大), 吉川 浩行(東北大), 太田 照和
- A326 急拡大流路内の三次元剥離流れと熱伝達の数値解析
* 森 匡史(三菱重工), 吉川 浩行(東北大), 太田 照和
- A33 噴流 13:30-15:30
座長：鶴野 省三(防衛大), 廣田 真史(名大)
- A331 至近距離で平板に衝突する噴流の伝熱特性(ノズル壁厚さの影響)
* 社河内 敏彦(三重大), 杉本 秀樹(三重大院)
- A332 脈動噴流の衝突熱伝達特性(第 4 報)
* 栗間 諄二(山口大工), 喜多 健太郎(山口大院), 宮本 政英(山口大工)
- A333 非円形衝突噴流熱伝達に及ぼす音場入射角の影響
* 檜和田 宗彦(岐阜大工), 奥本 潤(岐阜大院), 田中 光三(岐阜高専), 親川 兼勇(琉球大工)
- A334 温度差を伴う対向噴流よどみ流の乱れ特性 III
* 植田 利久(慶大理工), 竹丸 竜平(慶大院)
- A335 界面反応による噴流広がり角の抑制
新 康弘(東大工), 洪 性大, * 杉井 康彦, 岡本 孝司, 班目 春樹
- A336 円形噴流における流れとスカラー輸送の組織構造
* 須藤 仁(新潟大院), 松原 幸治(新潟大工), 小林 睦夫, 渡辺 英人(新潟大院)

< B 室 >

- B32 熱放射(ふく射) 1 10:50-12:30
座長：牧野 俊郎(京大), 板谷 義紀(名大)
- B321 狭域内非一様性を考慮したふく射伝熱計算法の構成と検証(ガス起源ふく射エネルギーの非等温ガス層内における透過過程)
* 内藤 正志(阪大院), 岡本 達幸(阪大工), 桃津 久(三洋電機), 高城 敏美(阪大工)

- B322 狭域内非一様性を考慮したふく射伝熱計算法の構成と検証(CO₂とH₂Oの吸収バンド重畳部における狭域内非一様性の取り扱い)
桃津 久(三洋電機), * 岡本 達幸(阪大工), 内藤 正志(阪大院), 高城 敏美(阪大工)
- B323 Na 火災時のエアロゾル雰囲気中のふく射伝熱解析
工藤 一彦(北大工), * 東 靖行(北大院), 李 炳熙(ハルビン工大), 山口 彰(核燃料サイクル開発機構), 高田 孝
- B324 灰色ふく射伝熱解析用最適等価吸収係数分布の推定法
工藤 一彦(北大工), * 西堂 周平(北大院), 藤崎 亘(東京ガス)
- B325 太陽光照射を考慮したガラス窓のふく射・伝導複合伝熱解析
円山 重直(東北大流体研), * 森 裕介(東北大院), 千喜良 知恵, 酒井 清吾(東北大流体研)
- B33 熱放射(ふく射) 2 13:30-15:30
座長：岡本 達幸(阪大), 長谷川 達也(名工大)
- B331 高速ふく射スペクトル法による金属実在表面の温度・性状診断(第 2 報)
* 若林 英信(京大), 牧野 俊郎
- B332 モルフォ蝶鱗粉のふく射性質に関する数値解析
山田 純(山梨大), * 飯田 洋己(山梨大院)
- B333 石炭フライアッシュの輻射特性に与える未燃炭素の影響
* 斎藤 義人(名大院), 板谷 義紀(名大工), 羽多野 重信, 森 滋勝
- B334 高ふく射材料によるふく射伝熱改善効果の分光学的計測
* 多湖 雄一郎(名大院), 秋元 文江(名大高温工ネ), 北川 邦行, 新井 紀男
- B335 石英多孔質体内部の超断熱燃焼による選択波長光発電の研究
* 花村 克悟(岐阜大工), 熊野 智之(岐阜大院)
- B336 積層型加熱炉による急速加熱・冷却時のウエハの面内温度分布
* 菊田 和重(北大工), 池田 純一, 佐々木 隆史(北大院), 菱沼 孝夫(北大工), 近久 武美

< C 室 >

- C32 速度計測技術 1 10:30-12:30
座長：秋山 光庸(宇都宮大), 榊原 潤(筑波大)
- C321 エンジン内火炎の高速ラジカル画像を用いた PIV 計測
池田 裕二(神戸大機分セ), * 三谷 真規(神戸大院), 西原 寛恭, 中島 健(神戸大工)
- C322 一様せん断流中における単一気泡の挙動(PIV/LIF/ISTによるラグランジアン計測)
藤原 暁子(慶大院), * 段本 由紀, 菱田 公一(慶大理工), 前田 昌信
- C323 分散スリット光による粒子挙動の計測 第 2 報 流れの簡易計測法への適用

- *松下 博彦(能開大), 梶 信藤, 望月 高昭(学芸大)
- C324 サブミクロン蛍光粒子による微小空間の流れ場計測
(速度検出に対するブラウン運動の影響)
*稲葉 靖二郎(慶大院), 川口 達也, 佐藤 洋平(産総研), 菱田 公一(慶大理工), 前田 昌信
- C325 カラー積層シート光を用いた3次元速度ベクトルの検出
三松 順治(岐阜大工), *鈴木 寿英(岐阜大院), 平野 智之(岐阜大学), 井上 晃(岐阜大工)
- C326 壁面近接場における流動計測のためのエバネセント波ドップラー流速計
*山田 純(山梨大), 中根 民之(山梨大学)
- C33 速度計測技術2 13:30-15:30
座長: 中島 健(神戸大), 三松 順治(岐阜大)
- C331 管内気液二相乱流の微細構造
*藤原 暁子(慶大院), 高橋 幹, 菱田 公一(慶大理工)
- C332 急縮流部における粘土内速度分布のMRI計測
*津島 将司(東工大炭素循環セ), 長谷川 敦司(東工大大院), 末包 哲也(東工大炭素循環セ), 平井 秀一郎, 田中 孔浩(日本ガイシ), 中筋 善淳
- C333 火花追跡法によるシロッコファン内の流速測定
*佐々木 孝司(東京システムハウス), 佐伯 尚文(カルソニックカンセイ), 二宮 尚(宇都宮大工), 秋山 光庸, 杉山 均
- C334 超音波パルスを用いた速度分布計測における高時間分解能化に関する検討
*山中 玄太郎(東工大原子炉研), 木倉 宏成, 有富 正憲
- C335 超音波流速分布流測計を用いた乱流計測 (第二報レーザードップラー流速計との比較)
*大司 毅(東工大原子炉研), 山中 玄太郎, 木倉 宏成, 有富 正憲
- C336 超音波ドップラ法を用いた複測定線流量計測法
*和田 守弘(東工大原子炉研), 山中 玄太郎, 木倉 宏成, 有富 正憲, 森 治嗣(東京電力)
- < D室 >
- D31 熱輸送デバイス1 9:20-11:00
座長: 井村 英昭(熊本大), 高橋 実(東工大)
- D311 SEMOS Heat Pipeの熱輸送特性
*永田 真一(東大生研), 西尾 茂文, 白樫 了, 馬場 史朗(東大院)
- D312 COSMOS Heat Pipeの最適条件
西尾 茂文(東大生研), *田中 久嗣(東大院)
- D313 自励振動ヒートパイプの研究
*宮崎 芳郎(福井工大), 赤地 久輝(TSH)
- D314 半径流回転ヒートパイプの凝縮熱伝達
*前沢 三郎(成蹊大工), 山口 尚(成蹊大院), 魏 啓陽(成蹊大工)
- D315 リザーバ内蔵ループ型ヒートパイプの定常・非定常動作特性解析
- *大串 哲朗(三菱電機), 石川 博章, 羽下 誠司, 矢尾 彰, 宮坂 明宏(NASDA), 野田 浩幸
- D32 熱輸送デバイス2 11:10-12:30
座長: 小澤 守(関西大), 大串 哲朗(三菱電機)
- D321 圧力制御型水ヒートパイプによる大口径均熱炉
*丹波 純(産総研), 新井 優
- D322 水-エタノール混合液を用いたサーモサイホンの熱流動特性に関する研究
*本郷 卓也(東工大大院), 高橋 実(東工大原子炉研)
- D323 トップヒート型ループ熱サイフォンの開発
*一法師 茂俊(熊本大工), 井村 英昭, 田原 慎太郎(日阪製作所), 武藤 彰男(熊本大院), 元松 一騎(熊本大学)
- D324 環状サーモサイフォン内熱対流の安定性に及ぼす境界条件の影響
*姜 玉雁(東大工), 庄司 正弘
- D33 自然エネルギー利用システム 13:30-15:50
座長: 吉澤 善男(東工大), 丸山 直樹(三重大)
- D331 CPC(COMPOUND PARABOLIC CONCENTRATOR)型スカイラジエータの性能向上に関する研究
齋藤 武雄(東北大工), *辰尾 光一(東北大院)
- D332 Basin-多重効用複合型太陽熱蒸留器の研究(屋外実験結果のまとめ)
*田中 大(久留米高専), 野底 武浩(琉球大), 長田 孝志
- D333 永久塩泉による海洋深層水の湧昇に関する研究
円山 重直(東北大流体研), *中野 賢三(東北大院), 高橋 直也, 酒井 清吾(東北大流体研), 平啓介(東大海洋研)
- D334 同軸型熱交換器による多孔質層からの熱抽出特性
田子 真(秋田大工資), 盛田 耕二(産総研), 菅原 征洋(秋田大工資), 藤田 忠, 西村 敏和(秋田大鉦山), *清水 正彦
- D335 熱交換方式の違いによる地中熱の採熱特性
横山 孝男(山形大), *渡邊 洋, 石原 寛之, 安彦 宏人(日本地下水), 後藤 宣明, 福原 輝幸(福井大)
- D336 雪からの低温冷熱の連続生成(第2報)
竹内 正紀(福井大工), 永井 二郎, *細木 隆之(福井大院), 山田 忠幸(山田技研), 小泉 真範(若狭湾エネ研)
- D337 PCMを用いたNTEカプセルの動作シミュレーション
*山口 義幸(都立大工), 武藤 栄
- < E室 >
- E31 熱伝導 9:00-11:00
座長: 長坂 雄次(慶応大), 円山 重直(東北大)
- E311 被加工物表面温度の逆問題推定における内部温度測定孔径の影響

- *磯部 佳成(山口県産技セ), 井美 雄紀(山口大院), 加藤 泰生(山口大工) < F 室 >
- E312 逆問題解を利用した移動熱源位置の推定
光武 雄一(佐賀大), *門出 政則
- E313 二種類の熱拡散率から成る不規則媒質中の熱伝導
*棚谷 大地(東洋大院), 前川 透(東洋大工)
- E314 圧縮木材の有効熱伝導率
浅古 豊(都立大工), *上古閑 久欣(都立大院), 西村 尚(都立大工)
- E315 固体接触面における超音波伝播の数値シミュレーション
*藤井 丕夫(九大機能研), 松田 靖之(九大院), 張 興(九大機能研), 富村 寿夫
- E316 梁の耐火試験シミュレーションに関する研究
*大村 高弘(ニチアス), 坂倉 正年, 坪井 幹憲, 富村 寿夫(九大)
- E32 微小重力場など特殊場 1 11:10-12:30
座長: 河村 洋(東理大), 西野 耕一(横浜国大)
- E321 微小重力場における気液二相流の流動特性に関する研究
*崔 芙洪(神戸大院), 藤井 照重(神戸大工), 浅野 等, 杉本 勝美
- E322 水平平行平板間に満たされた臨界流体中に発生するサーマルブルーム
石井 孝治(科技団), *福留 史隆(東洋大院), 白石 善紀(東洋大学), 前川 透(東洋大工), 吉原 正一(航技研), 大西 充
- E323 臨界流体中の温度伝搬と対流不安定性
*石井 孝治(科技団), 前川 透(東洋大工), 大西 充(航技研), 吉原 正一
- E324 超臨界二酸化炭素強制対流伝熱挙動の可視化計測
*桜井 克己(東大工), 高 漢瑞, 太田 順, 岡本 孝司, 班目 春樹
- E33 微小重力場など特殊場 2 13:30-15:10
座長: 大田 治彦(九大), 阿部 宜之(産総研)
- E331 ハーフゾーン液柱内温度差マランゴニ対流場の三次元計測
*深谷 敏和(東理大), 上野 一郎, 西野 耕一(横国大), 河村 洋(東理大)
- E332 液柱マランゴニ対流の自由界面熱損失
*マチダ エドガ アキオ(横国大), 西野 耕一, 依田 真一(NASDA)
- E333 液柱マランゴニ対流の内部流動パターンと動的表面変形
*安形 友希子(横国大), 西野 耕一, 河村 洋(東理大), 鳥居 薫(横国大)
- E334 液-液界面を有する系における自然対流の観測
*染矢 聡(産総研), 宗像 鉄雄, 岡本 孝司(東大), 西尾 匡弘(産総研)
- E335 パルス加熱される微小伝熱面上の液膜のマランゴニ流動
*奥山 邦人(横国大), 飯田 嘉宏, 高畑 和明(横国大院)
- F31 凝固・凍結 1 9:00-10:40
座長: 平田 哲夫(信州大), 平澤 良男(富山大)
- F311 固体壁面上における氷核生成の解析的研究
*松井 龍之(東工大院), 大河 誠司(東工大), 齋藤 彬夫
- F312 凍結促進剤を混入した水の蒸発凍結挙動
*板本 新平(東工大学), 佐藤 勲(東工大), 斉藤 卓志
- F313 円柱端に置かれた単一液滴の凍結挙動(周囲気流と端面に温度差を有する場合)
*麓 耕二(釧路高専), 山岸 英明, 福迫 尚一郎(北大院)
- F314 平板に衝突した溶融合金滴の急速凝固 - 1次元非平衡モデル -
*深井 潤(九大工), 松浦 浩毅(九大院), 宮武 修(九大工)
- F315 平板に衝突した溶融合金滴の急速凝固 - 過冷を考慮した純金属の2次元モデル -
*尾崎 徹志(九大院), 深井 潤(九大工), 宮武 修
- F32 凝固・凍結 2 10:50-12:30
座長: 岡田 昌志(青学大), 深井 潤(九大)
- F321 固体面上での氷の伝播現象
*滝口 裕之(東工大院), 齋藤 彬夫(東工大), 大河 誠司
- F322 界面活性剤添加水溶液の管内連続氷生成の制御
稲葉 英男(岡山大), 堀部 明彦, 春木 直人, *藤永 賢治(岡山大院), 中田 達(東邦化学工業)
- F323 充填層内における NaCl 水溶液の凍結に関する研究
川上 純一郎(千葉大), 田中 学, *菱田 誠, 椎名 保顕(原研)
- F324 クラスレート水和物の生成・成長に及ぼす kinetic inhibitor の影響
*坂口 弘行(慶大学), 大村 亮(慶大理工), 森 康彦
- F325 ストレス付加時の CO₂ ハイドレート膜の再生成速度
*山本 敬之(筑波大院), 中村 香幸(筑波大学), 成合 英樹(筑波大), 阿部 豊, 山根 健次(船舶技研), 小島 隆志, 綾 威雄
- F33 凝固・凍結 3 13:30-15:30
座長: 森 康彦(慶応大), 山田 雅彦(北大)
- F331 水平冷却面におけるエタノール水溶液の凍結と剥離現象
平田 哲夫(信州大工), 石川 正昭, *乾條 晴史(信州大院)
- F332 平板に沿う水溶液凍結層の機械的はく離によるリキッドアイス生成
*石川 正昭(信州大工), 平田 哲夫, 藤井 亨(信州大院)
- F333 水溶液の濃度制御による氷スラリーの生成

- 多田 幸生(金沢大工), *宮本 智彰(金沢大院),
瀧本 昭(金沢大工), 林 勇二郎(金沢大)
- F334 界面活性剤添加による氷水スラリーの氷粒子特性
*松尾 昌範(神戸大院), 徳山 清美(神戸大),
Poly Rani Modak(神戸大院), 阪口 伸吾, 鈴木 洋,
薄井 洋基(神戸大工)
- F335 水溶液 粒子系の凝固における粒子挙動
赤堀 匡俊(長岡技科大), 青木 和夫, *池田 一憲
(長岡技科大)
- F336 氷の結晶成長における溶質の影響
*寺岡 喜和(東工大), 齋藤 彬夫(東工大), 大
河 誠司
- < G室 >
- G31 膜沸騰・蒸気爆発 9:00-11:00
座長: 塩津 正博(京大), 刑部 真弘(東京商船大)
- G311 球のサブクール膜沸騰における最小膜沸騰温度
*佐古 光雄(広島大工), 石田 泰理(広島大院),
菊地 義弘(広島大工)
- G312 有限長の垂直円柱まわりの膜沸騰熱伝達(第7報:液体サブクール度の影響)
*山田 たかし(長崎大工), 茂地 徹, 桃木 悟, 金
丸 邦康
- G313 高温発熱体から含水多孔質体への伝熱に関する研究
奥山 邦人(横国大), 飯田 嘉宏, *堀口 大輔(横
国大院), 船越 久(旭硝子), 織田 健嗣, 小島 弦
(旭硝子中研)
- G314 蒸気爆発を活用した急冷および微粒化手法の開発
*古谷 正裕(電中研)
- G315 圧力波による蒸気膜崩壊時の高温融体微粒化に関する研究
*松村 邦仁(茨城大工), 小山田 寿和(茨城大院),
神永 文人(茨城大工)
- G316 接触界面温度が融点より低い熔融金属滴のナトリウム中での破碎挙動
*西村 聡(電中研), 木下 泉, 杉山 憲一郎(北大
工), 岡田 亮兵
- G32 限界熱流束・過渡沸騰 11:10-12:30
座長: 福田 勝哉(神戸商船大), 奥山 邦人(横浜国大)
- G321 加圧 HeII 中の他端開放ダクト一端の平板発熱体における熱伝達特性(1) 定常臨界熱流束
達本 衡輝(京大), 塩津 正博(京大), 畑 幸一,
濱 勝彦, 白井 康之, *岡村 崇弘(京大)
- G322 加圧 HeII 中の他端開放ダクト一端の平板発熱体における熱伝達特性(2) ステップ熱入力に対する過渡熱伝達
達本 衡輝(京大), *塩津 正博(京大), 畑 幸一,
白井 康之, 濱 勝彦
- G323 加圧 HeII 中の他端開放ダクト一端の平板発熱体における熱伝達特性(3) 定常熱伝達の数値解析
*達本 衡輝(京大), 福田 研二(九大), 塩津
正博(京大)
- G324 加圧 HeII 中の他端開放ダクト一端の平板発熱体における熱伝達特性(4) 過渡熱伝達の数値解析
*達本 衡輝(京大), 福田 研二(九大), 塩津 正
博(京大)
- G33 FF-2 冷凍空調における環境保全 13:30-15:00
フロンティアフォーラム準備セッション「冷凍空調における環境保全 - 伝熱からの挑戦 -」
コーディネータ: 勝田 正文(早稲田大)
- G331 機能性熱媒体の冷凍空調分野への展開
*稲葉 英男(岡山大)
- G332 超臨界 CO₂ の伝熱に関する一考察
*小山 繁(九大)
- G333 自然冷媒の研究、開発動向 - 伝熱を中心に -
*川村 邦明(前川製作所)
- G334 地球環境に適したスターリング冷凍機とその冷熱利用に関する検討
*関谷 弘志(三洋電機)
- < H室 >
- H31 分子・クラスタースケール4 9:00-10:40
座長: 岩城 敏博(富山大), 大宮司 啓文(東大)
- H311 固体熱伝導現象の分子動力学解析
*崔 淳豪(東大工院), 丸山 茂夫(東大工)
- H312 格子振動解析による固体熱伝導の研究
*松本 充弘(京大工), 山田 豪史(京大), 大口
晃司(京大院), 牧野 俊郎(京大工), 若林 英信
- H313 原子薄膜の電気加熱の QMD 機構
*ゾロツキヒナ タチアナ(産総研), 矢部 彰(産総
研)
- H314 液体中の衝撃波伝搬の分子動力学シミュレーション
*大口 晃司(京大院), 松本 充弘(京大工)
- H315 衝撃波加熱を受けた二原子分子の熱化学的緩和
*坂村 芳孝(富山県大工), 鈴木 立之
- H32 分子・クラスタースケール5 10:50-12:30
座長: 小原 拓(東北大), 橋本 博文(筑波大)
- H321 白金表面に吸着した水液滴の分子動力学シミュレーション
*木村 達人(東大院), 丸山 茂夫(東大工)
- H322 水の凝縮係数の分子動力学
*鶴田 隆治(九工大), 長山 暁子(九工大)
- H323 氷核活性細菌により促進される氷核生成の分子動力学シミュレーション
*安藤 嘉倫(慶大院), 末永 敦(理研), 泰岡 顕治
(慶大理工), 戎崎 俊一(理研)
- H324 高温ガスによる表面付着分子除去過程の分子動力学的研究
*門坂 修(阪大院), 芝原 正彦(阪大工), 香月 正
司
- H325 電解質水溶液に吸着する n-アルコールの分子動力学的研究
*大宮司 啓文(東大新領域)

- H33 分子・クラスタースケール6 13:30-15:10
座長：前川 透(東洋大), 坂村 芳孝(富山県大)
- H331 固体高分子形燃料電池用カソード触媒の物理(Pt 表面上へのO₂吸着)
*陣内 亮典(東工大院), 岡崎 健(東工大)
- H332 高温場におけるCOの赤外線吸収スペクトルの分子動力的研究
*辻本 剛志(阪大院), 芝原 正彦(阪大工), 香月 正司
- H333 専用計算機を用いた水-ヨウ化銀の分子動力学シミュレーション
A.V.V.Tran(理研), *泰岡 顕治(慶大理工), 大口 晃司(京大院), 古石 貴裕(理研), 成見 哲, 薄田 竜太郎, 戎崎 俊一
- H334 銀表面酸化課程のエネルギー伝達に関する分子動力的研究
*高見 英治(阪大院), 芝原 正彦(阪大工), 香月 正司
- H335 Si クラスタとNOの反応及びそれに伴う解離
*井上 修平(東大院), 河野 正道(東大工), 丸山 茂夫
- 宮良 明男(佐賀大), 大坪 祐介(佐賀大院), *大塚 智史
- I333 高温高湿燃焼ガスからの水分除去用熱交換器の伝熱特性
工藤 一彦(北大工), 黒田 明慈, *小倉 正巳(北大院), 尾川 智彦, 落合 淳一(IHI)
- I334 実排ガスを用いた潜熱回収熱交換器に関する研究
*三原 淳(東船大院), 伊東 次衛(東船大), 刑部 真弘
- I335 ピラミッド状のエンボスパターンを有するプレート式熱交換器の蒸発性能
*松島 均(日立機械研), 内田 麻理
- I336 水平細管内の冷媒の流動と沸騰熱伝達
*斎藤 静雄(東大工), 大宮司 啓文(東大新領域), 飛原 英治
- I337 二酸化炭素の水平管内沸騰熱伝達
*田中 信吾(東大院), 大宮司 啓文(東大新領域), 竹村 文男, 飛原 英治

< I 室 >

- I32 燃料電池 10:30-12:30
座長：宮内 敏雄(東工大), 青木 秀之(東北大)
- I321 円筒型高温固体電解質燃料電池の熱と物質輸送に関する解析
*李 沛文(京大), 鈴木 健二郎, 小森 一(京大院), 金 在煥(京大)
- I322 固体高分子形燃料電池におけるチャンネル内電極表面温度場の可視化
*下井 亮一(東工大院), 伏信 一慶(東工大), 増田 正夫(高砂熱学工業・東工大院), 小澤 由行(高砂熱学工業), 岡崎 健(東工大)
- I323 固体高分子形燃料電池の電気的性能・温度に及ぼすガス流れ方向の影響
*増田 正夫(高砂熱学工業・東工大院), 小澤 由行(高砂熱学工業), 伏信 一慶(東工大), 岡崎 健
- I324 固体高分子燃料電池の過渡応答
*伊藤 衡平(豊橋技科大), 恩田 和夫, 守田 誠
- I325 低温環境下におけるPEFCの凍結挙動と自立運転
*各務 文雄(北大院), 吉川 大雄, 菱沼 孝夫(北大工), 近久 武美
- I326 燃料電池を含む次世代エネルギー変換装置の評価に関する研究(燃料電池自動車への応用)
*吉村 淳(東北大院), 齋藤 武雄(東北大工)
- I33 蒸発器・凝縮器 13:30-15:50
座長：矢部 彰(産総研), 吉田 敬介(九大)
- I331 非対称形状を有する溝付管内の伝熱特性
*藤野 宏和(ダイキン空調技術研), 笠井 一成, 中田 春男
- I332 R410Aのヘリンボーン溝付管内凝縮熱伝達

第 38 回日本伝熱シンポジウム [さいたま (旧 大宮)]

1 日目 : 5 月 23 日]

A 室	B 室	C 室	D 室	E 室	F 室	G 室	H 室	I 室
A11 層流 9:30-10:50	B11 蓄熱・蓄冷 機器 1 9:30-10:50	C11 多孔質層 1 9:30-10:50	D11 電子・情報 技術 9:30-11:10	E11 都市・地球ス ケール 9:30-10:50	F11 エネルギー 有効利用 システム 1 9:30-10:50	G11 ミスト・液滴 系の沸騰・ 蒸発 1 9:30-10:50	H11 マイクロ スケール 9:30-11:50	I11 噴霧系 9:30-10:50
A12 伝熱促進・ 制御 1 11:00-12:20	B12 蓄熱・蓄冷 機器 2 11:00-12:20	C12 多孔質層 2 11:00-12:20		E12 室内環境 11:00-12:00	F12 エネルギー 有効利用 システム 2 11:00-12:40	G12 ミスト・液滴 系の沸騰・ 蒸発 2 11:00-12:40		I12 混相流の モデル化と 数値解析 1 11:00 - 12:20
A13 伝熱促進・ 制御 2 13:30-15:10	B13 マイクロ チャンネル 13:30-15:10	C13 反応・火災 13:30-15:30	D13 共存対流 13:30-15:10	E13 生命と食品の 凍結 13:30-15:10	F13 エネルギー 有効利用 システム 3 13:30-14:50	G13 核沸騰 1 13:30-15:30	H13 分子・ クラスター スケール 1 13:30-15:10	I13 混相流の モデル化と 数値解析 2 13:30-14:50
A14 伝熱促進・ 制御 3 15:20-17:00	B14 空調・冷凍 機器 1 15:20-17:00	C14 燃焼 1 15:40-17:00	D14 物体周りの 自然対流 15:20-17:00	E14 生体・食品 技術 1 15:20-16:40	F14 ケミカル ヒートポンプ 15:00-17:00	G14 核沸騰 2 15:40-17:20	H14 分子・ クラスター スケール 2 15:20-16:40	I14 等温系二相流 1 15:00-17:00
A15 伝熱促進・ 制御 4 17:10-19:10	B15 空調・冷凍 機器 2 17:10-18:50	C15 燃焼 2 17:10-19:30	D15 密閉空間内の 自然対流 17:10-19:10	E15 生体・食品 技術 2 16:50-18:10	F15 物質移動 17:10-19:10	G15 遷移沸騰 17:30-19:10	H15 分子・ クラスター スケール 3 16:50-18:10	I15 等温系二相流 2 17:10-18:50

第 38 回日本伝熱シンポジウム [さいたま (旧 大宮)]

プログラム [第 2 日目 : 5 月 24 日]

A 室	B 室	C 室	D 室	E 室	F 室	G 室	H 室	I 室
A21 乱流の数値 シミュレ ーション 1 9:00-10:40	B21 B23 FF-1 グリーン エネルギー 周辺技術 IJPGC 国際 セッション 9:10-14:50	C21 温度計測技術 1 9:00-10:40	D21 航空・宇宙・ 極低温技術 9:00-10:40	E21 熱物性 1 9:00-10:40	F21 凝縮 1 9:00-10:20	G21 限界熱流束 1 9:00-10:40	H21 凍結・融解・ 霜 9:00-10:40	I21 伝熱を伴う 二相流 1 9:00-10:40
A22 乱流の数値 シミュレ ーション 2 10:50-12:30		C22 温度計測技術 2 10:50-12:30	D22 加工・成形 技術 10:50-12:30	E22 熱物性 2 10:50-12:30	F22 凝縮 2 10:30-12:10	G22 限界熱流束 2 10:50-12:10	H22 融解 1 10:50-12:30	I22 伝熱を伴う 二相流 2 10:50 - 12:10
A23 乱流構造と モデル化 13:30-14:50		C23 速度・温度以 外の計測技術 13:30-15:10	D23 生産・素材 製造技術 13:30-15:10	E23 熱物性 3 13:30-15:10	F23 熱交換器 13:30-15:10	G23 限界熱流束 3 13:30-15:10	H23 融解 2 13:30-14:50	I23 充填層・ 流動層 13:30-15:10
総会 (小ホール) 15:30-16:30								
国際セッション (小ホール) 17:00-17:50								
懇親会 (市民ホール) 18:30-20:30								

第 38 回日本伝熱シンポジウム [さいたま (旧 大宮)]

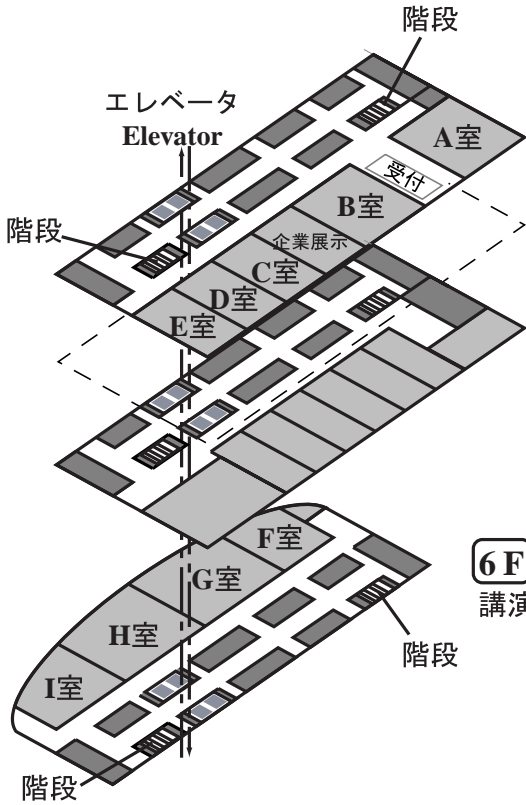
プログラム [第 3 日目 : 5 月 25 日]

A 室	B 室	C 室	D 室	E 室	F 室	G 室	H 室	I 室
			D31 熱輸送 デバイス 1 9:20-11:00	E31 熱伝導 9:00-11:00	F31 凝固・凍結 1 9:00-10:40	G31 膜沸騰・ 蒸気爆発 9:00-11:00	H31 分子・ クラスター スケール 4 9:00-10:40	
A32 はく離流れ 10:30-12:30	B32 熱放射 (ふく射) 1 10:50-12:30	C32 速度計測技術 1 10:30-12:30	D32 熱輸送 デバイス 2 11:10-12:30	E32 微小重力場 など特殊場 1 11:10-12:30	F32 凝固・凍結 2 10:50-12:30	G32 限界熱流束・ 過渡沸騰 11:10-12:30	H32 分子・ クラスター スケール 5 10:50-12:30	I32 燃料電池 10:30-12:30
A33 噴流 13:30-15:30	B33 熱放射 (ふく射) 2 13:30-15:30	C33 速度計測技術 2 13:30-15:30	D33 自然 エネルギー 利用システム 13:30-15:50	E33 微小重力場 など特殊場 2 13:30-15:10	F33 凝固・凍結 3 13:30-15:30	G33 FF-2 冷凍空調にお ける環境保全 - 伝熱からの 挑戦 - 13:30-15:00	H33 分子・ クラスター スケール 6 13:30-15:10	I33 蒸発器・ 凝縮器 13:30-15:50

お 知 り せ

第38回日本伝熱シンポジウム 講演会場案内図

【シンポジウム会場】
大宮ソニックシティ
埼玉県大宮市（さいたま市）桜木町1-7-5



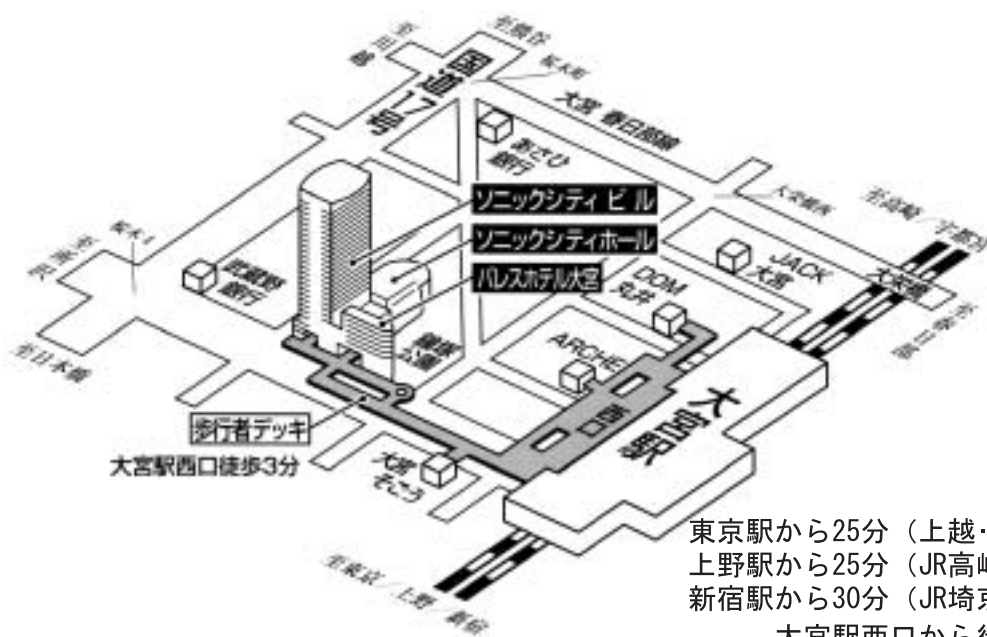
9F ソニックシティビル
シンポジウム受付(Reception desk)
講演室A/B/C/D/E, 企業展示(Exhibition room)

7F ソニックシティビル
会議室, 休憩室, クローク, 実行委員会控室

6F ソニックシティビル
講演室F/G/H/I

4F ソニックシティビル
大宮ソニック市民ホール
懇親会会場(Banquet room)

2F ソニックシティホール
小ホール
総会会場



東京駅から25分（上越・長野・東北新幹線）
上野駅から25分（JR高崎・宇都宮線）
新宿駅から30分（JR埼京線通勤快速）
大宮駅西口から徒歩3分

Korea-Japan Joint Seminar
Recent Numerical Approaches in Advanced Heat Transfer
May 14 and 15, 2001 Seoul, Korea

under the joint sponsorship of **Heat Transfer Society of Japan** and
Thermal/Flow Control Research Center of **Korea Institute of Science & Technology(KIST)**

1. Co-Chairmen

Professor T. Ito, Kyushu University, Japan
Professor J. M. Hyun, KAIST, Korea

2. Scope

Korea-Japan Joint Seminar is directed to broadening knowledge on the recent achievements by the numerical methodologies. The Joint Seminar encourages active research co-works, and the researches will share and cross-fertilize invaluable field data for new-millennium thermal systems. In addition, the Joint Seminar will enhance mutual confidence for technology transfers and generate information for the setup of the future strategy on national research and development.

3. Venue

The Joint Seminar will be held at the International Conference Room, KIST, Seoul, Korea

4. Information

For further information please contact

Japanese side:

Prof. Y. Takata
Department of Mechanical Engineering Science, Kyushu University
6-10-1 Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka 812-8581, Japan
Tel: +81-92-642-3398, Fax: +81-92-642-3400, E-mail: takata@mech.kyushu-u.ac.jp

Korean side:

Dr. Byung Ha Kang
Thermal/Flow Control Research Center, Korea Institute of Science and Technology
P.O.Box 131, Cheongryang, 130-650, Seoul, Korea
Tel: +82-2-958-5673, Fax: +82-2-958-5689, E-mail: bhkang@kist.re.kr

Professor Sung Jin Kim
Department of Mechanical Engineering, Korea Advanced Institute of Science and Technology
Science Town, Taejon 305-701, Korea
Tel: +82-42-869-3043, Fax: +82-42-869-3210, E-mail: sungkim@me.kaist.ac.kr

Dr. Seo Young Kim
Thermal/Flow Control Research Center, Korea Institute of Science and Technology
P.O.Box 131, Cheongryang, 130-650, Seoul, Korea
Tel: +82-2-958-5683, Fax: +82-2-958-5689, E-mail: seoykim@kist.re.kr

Seminar web site:

<http://propath.mech.kyushu-u.ac.jp/KJ-seminar>

第 1 2 回 国 際 伝 熱 会 議 論 文 募 集

<p>アブストラクト締切：平成13年5月30日</p>



- 開催地 フランス グルノーブル, Atria World Trade Center Grenoble
- 開催期日 2002年8月18日(日)～23日(金)
- 論文割当数 85編(日本, 台湾, パキスタン, 及び東アジア諸国)
(韓国, 中国, インドネシア, マレーシア, シンガポールは除かれます)
- 論文内容 伝熱に関する基礎的または応用的研究で未発表のもの。
Topics としては, 1.Ablation, 2.Aerospace heat transfer & energy conversion system, 3.Aerothermodynamics, 4.Biology, 5.Biotechnology, 6.Boiling & condensation, 7.Buoyancy driven flows, 8.Chaos in heat transfer, 9.Combined heat & mass transfer, 10.Combustion, 11.Computational fluid dynamics and heat transfer, 12.Conduction, 13.Crogenics, 14.Electrical and electronical systems, 15.Energy conversion and renewable energy, 16.Environmental engineering, 17.Forced, natural and mixed convection, 18.Heat exchangers, 19.Heat pipes and capillary pumped loops, 20.Heat transfer augmentation, 21.Insulation, 22.Interfacial phenomena, 23.Inverse problems, 24.Manufacturing processes, 25.Measurement techniques, 26.Melting and freezing, 27.Modeling & numerical techniques, 28.Multiphase flow, 29.Nano-and micro-scale phenomena, 30.Nuclear engineering, 31.Particulate and heterogeneous media, 32.Porous media, 33.Process equipment, 34.Radiation, 35.Solar energy, 36.Spacecraft thermal control, 37.Stability problems in heat transfer, 38.Thermal energy storage, 39.Thin-films, 40.Transport properties, 41.Turbomachinery and gas turbine, 42.Turbulent heat transfer, 43. Very high fluxes
等が含まれます。
- 締切と日程
- | | |
|-------------|-----------------|
| アブストラクト締切 | 2001年 5月30日(水) |
| アブストラクト採否通知 | 2001年 7月31日(予定) |
| 第一次本論文原稿締切 | 2001年10月 1日(予定) |
| 最終採否通知 | 2001年12月20日(予定) |
| 最終マツト原稿締切 | 2002年 2月 1日(予定) |
- 発表形式 ポスターセッション形式のため, 著者の1人は会議への出席を要します。
- ホームページ 会議に関しては次のHPをご参照ください。
<http://www.ihtc12.ensma.fr/>
- 応募要領 論文内容のわかるアブストラクト(A4紙1頁、英語、図面を含んでも可)4部を下記宛送付下さい。
送付先 〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1
東京大学大学院工学系研究科 機械工学専攻 庄司正弘
Tel & Fax: +81-3-5800-6987, E-mail:shoji@photon.t.u-tokyo.ac.jp

日本伝熱学会学生会 優秀プレゼンテーション賞創設のお知らせ

★今年から始まります？

日本伝熱学会では、毎年の日本伝熱シンポジウムにおいて、優秀なプレゼンテーションを行ったと認められる学生を対象とした、「日本伝熱学会学生会 優秀プレゼンテーション賞」を創設することとなりました。早速、埼玉県大宮市で開催される第38回日本伝熱シンポジウムでの発表から表彰の対象となります。

★発表技術が評価されます？

せっかく頑張った研究成果です、よりよい発表をして皆さんに伝えたいものです。この賞は、発表技術を評価するためのものです。

★学生の皆さんが対象です？

口頭発表を行った大学院、大学、高等専門学校の学生の皆さんに受賞の資格があります。必ずしも日本伝熱学会の学生会員である必要はありません。表彰者は、毎年、10名を超えない程度といたします。

★あなたの発表が注目されています？

審査は評価票をもとに学会に設置される審査委員会で行い、表彰候補者を決定、理事会の承認を経て最終決定となります。評価票には、あなたが発表するセッションのだれかが記入しています。

★表彰者は広く告知されます？

表彰者には表彰状が送付されます。また、会誌「伝熱」や学会ホームページで広く告知されます。

★詳しくは？

詳細は近日中に学会ホームページで公開の予定です。

企画部会長 勝田 正文

学生会委員会委員長 石塚 勝

会員各位

ご連絡とお願い

総務部会

(1) 学会寄付会費へのご協力のお願い

昨年より寄付会費制度が導入されております。この制度は、会員各位から会費に上乗せした形でボランティア的な会費をご寄付いただき、学会活動に必要な資金を恒常的に補填、確保する目的で導入されたものであり、使途につきましては学会細則第3章第6条の規定に従い、学会定款第2章第5条に定める諸事業の活性化、特に昨年度から発足しております学生会の支援等に充てるものであります。たとえば、これまでご協力いただいた方の多くは会費8,000円に寄付会費2,000円を上乗せし、10,000円をいただいております。

つきましては、会員諸子には本制度の趣旨をご理解いただき、ご協力をお願い申し上げます。

ご寄付は下記の方法でお願い申し上げます。

●学会費振り込みの際、所定の郵便振替用紙に、会費と共に寄付会費の欄に金額をご記入いただき、お振り込み下さい。郵便振替用紙は、学会事務局にご請求いただければ送付いたします。

〔社〕日本伝熱学会事務局 〒113-0034 東京都文京区湯島2-16-16

Tel/Fax: 03-5689-3401, e-mail: htsj@asahi-net.email.ne.jp

(2) 学会賞基金への寄付のお願い

これまでとおり、学会賞基金へのご寄付も募っておりますのでご協力の程宜しくお願い申し上げます。
ご寄付の方法については上記学会事務局にお問い合わせください。

(3) シンポジウムにおける入会のお勧め

来期から、伝熱シンポジウム開催時に入会すれば、その時点で会員の特典が得られ、シンポジウム論文集等が無料で配布されることになりました。会員各位には、未入会の学生さん、あるいはお近くの非会員の方が居りましたら、入会をお勧め頂きたく、お願い申し上げます。

(4) 学生による優秀なプレゼンテーションの表彰

今回の伝熱シンポジウムから、学生会員のうち、シンポジウムで優秀な発表を行った者若干名を表彰する事になっております。学生会員のみなさんには、充分の準備のもと、優れた発表をされるよう期待します。また、未入会の学生さんには入会され、学生会員としてお願い申し上げます。

(5) 定期総会へのご出席のお願い

次回の伝熱シンポジウムの2日目、5月24日(木)、第39期定期総会を開催いたします。ご承知のように昨年度から定足数は過半数となっており、総会を成立させるには会員(正会員)多数のご出席が必要です。追って学会事務よりご案内状をお送りいたしますが、万一ご欠席の場合は委任状のご提出を何卒よろしくお願い申し上げます。

以 上

事務局からの連絡

1. 学会案内と入会手続きについて

【目的】

本会は、伝熱に関する学理技術の進展と知識の普及、会員相互及び国際的な交流を図ることを目的としています。

【会計年度】

会計年度は、毎年4月1日に始まり翌年3月31日までです。

【会員の種別と会費】

会員種別	資格	会費(年額)
正会員	伝熱に関する学識経験を有する者で、本会の目的に賛同して入会した個人	8,000円
賛助会員	本会の目的に賛同し、本会の事業を援助する法人またはその事業所、あるいは個人	1口 30,000円
学生会員	高専、短大、大学の学部および大学院に在学中の学生で、本会の目的に賛同して入会した個人	4,000円
名誉会員	本会に特に功労のあった者で、総会において推薦された者	8,000円 但し、70才以上は0円
推薦会員	本会の発展に寄与することが期待できる者で、当該年度の総会において推薦された者	0円

【会員の特典】

会員は本会の活動に参加でき、次の特典があります。

- 「伝熱」「THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING」を郵送します。
(本年度発行予定：5, 7, 9, 11, 1, 3月号)
・正会員、学生会員、名誉会員、推薦会員に1冊送付
・賛助会員に口数分の冊数送付
- 「日本伝熱シンポジウム講演論文集」を無料でさしあげます。
・正・学生・名誉・推薦の各会員に1部、賛助会員に口数分の部数(但し、伝熱シンポジウム開催の前年度の3月25日までに前年度分までの会費を納入した会員に限る)

【入会手続き】

正会員または学生会員への入会の際は、入会申込用紙にご記入の上、事務局宛にファックスまたは郵送で送り、郵便振替にて当該年度会費をお支払い下さい。賛助会員への入会の際は、入会申込用紙にご記入の上、事務局宛にファックスまたは郵送でお送り下さい。必要があれば本会の内容、会則、入会手続き等についてご説明します。賛助会員への申込みは何口でも可能です。

(注意)

- 申込用紙には氏名を明瞭に記入し、難読文字にはJISコードのご指示をお願いします。
- 会費納入時の郵便振替用紙には、会員名(必要に応じてフリガナを付す)を必ず記入して下さい。会社名のみ記載の場合、入金の取扱いができず、会費未納のままとなります。
- 学生会員への入会申込においては、指導教官による在学証明(署名・捺印)が必要です。

2. 会員の方々へ

【会員増加と賛助会員口数増加のお願い】

個人会員と賛助会員の増加が検討されています。会員の皆様におかれましても、できる限り周囲の関連の方々や団体に入会をお誘い下さるようお願いいたします。また、賛助会員への入会申込み受付におきまして、A(3口) B(2口) C(1口)と分けております。現賛助会員におかれましても、できる限り口数の増加をお願いいたします。

【会費納入について】

会費は当該年度内に納入してください。請求書はお申し出のない限り特に発行しません。会費納入状況は事務局にお問い合わせ下さい。会費納入には折込みの郵便振替用紙をご利用下さい。その他の送金方法で手数料が必要な場合には、送金額から減額します。フリガナ名の検索によって入金の手務処理を行っておりますので会社名のみで会員名の記載がない場合には未納扱いになります。

【変更届について】

(勤務先、住所、通信先等の変更)

勤務先、住所、通信先等に変更が生じた場合には、巻末の「変更届用紙」にて速やかに事務局へお知らせ下さい。通信先の変更届がない場合には、郵送物が会員に確実に届かず、あるいは宛名不明により以降の郵送が継続できなくなります。また、再発送が可能な場合にもその費用をご負担頂くことになります。

(賛助会員の代表者変更)

賛助会員の場合には、必要に応じて代表者を変更できます。(学生会員から正会員への変更)

学生会員が社会人になられた場合には、会費が変わりますので正会員への変更届を速やかにご提出下さい。このことにつきましては、指導教官の方々からもご指導をお願いします。(変更届提出上の注意)

会員データを変更する際の誤りを防ぐため、変更届は必ず書面にて会員自身もしくは代理と認められる方がご提出下さるようお願いいたします。

【退会届について】

退会を希望される方は、退会日付けを記した書面にて退会届(郵便振替用紙に記載可)を提出し、未納会費を納入して下さい。会員登録を抹消します。

【会費を長期滞納されている方へ】

長期間、会費を滞納されている会員の方々は、至急納入をお願いします。特に、平成11年度以降の会費未納の方には「伝熱」「THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING」の送付を停止しており、近く退会処分が理事会で決定されます。

3. 事務局について

次の業務を下記の事務局で行っております。

事務局

(業務内容)

- 入会届、変更届、退会届の受付
- 会費納入の受付、会費徴収等
- 会員、非会員からの問い合わせに対する対応、連絡等
- 伝熱シンポジウム終了後の「講演論文集」の注文受付、新入会員への「伝熱」「THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING」発送、その他刊行物の発送
- その他必要な業務

(所在地)

〒113-0034 東京都文京区湯島2-16-16
社団法人日本伝熱学会
TEL, FAX: 03-5689-3401
E-MAIL: htsj@asahi-net.email.ne.jp
(土日、祝祭日を除く、午前10時～午後5時)
学会HP: <http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/htsj/index-j.html>

(注意)

- 事務局への連絡、お問い合わせには、電話によらずできるだけ郵便振替用紙の通信欄やファックス等の書面にてお願いします。
- 学会事務の統括と上記以外の事務は、下記にて行なっております。

〒113-8656 文京区本郷7-3-1
東京大学大学院工学系研究科
機械工学専攻 庄司 正弘
TEL:03-5841-6406 FAX:03-5800-6987
E-MAIL: shoji@photon.t.u-tokyo.ac.jp

◇編集後記◇

第39期編集出版部会委員

副会長	熊田雅弥	岐阜大学
部会長	菱田公一	慶應義塾大学
委員		
理事	小林睦夫	新潟大学
	山田雅彦	北海道大学
	牧野俊郎	京都大学
	西村龍夫	山口大学
監事	横堀誠一	東芝
評議員		
	小原 拓	東北大学
	川口靖夫	機械技術研究所
	佐藤 勲	東京工業大学
	泰岡顕治	慶應義塾大学
	花村克悟	岐阜大学
	吉田敬介	九州大学大学院
	水上紘一	愛媛大学
	康 倫明	ダイキン環境研究所
	石黒 博	筑波大学
	鈴木 洋	神戸大学
TSE チーフエディター		
	小竹 進	
TSE 出版担当		
	瀧本 昭	金沢大学

平成13年3月31日

第39期編集出版部会長 菱田 公一

編集出版事務局：〒223-8522 横浜市港北区日吉3-14-1
慶應義塾大学工学部システムデザイン工学科
菱田公一
TEL: 045-566-1739
FAX: 045-566-1720
e-mail: hishida@sd.keio.ac.jp

複写される方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は、著作権者から複写権等の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。なお、著作物の転載・翻訳のような複写以外許諾は、直接本会へご連絡下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3F
学術著作権協会 (TEL/FAX: 03-3475-5618)

アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.(CCC)
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone : (978) 750-8400 FAX : (978)750-4744

Notice about photocopying

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright for clearance by the copyright owner of this publication.

Except in the USA

The Copyright Council of the Academic Societies (CCAS)
41-6 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan
TEL/FAX : 81-3-3475-5618

In the USA

Copyright Clearance Center, Inc. (CCC)
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone : (978) 750-8400 FAX : (978)750-4744

伝 熱

ISSN 1344-8692

(Journal of The Heat Transfer Society of Japan)

Vol. 40, No.161

2001年3月発行

発行所 社団法人 日 本 伝 熱 学 会

〒113-0034 東京都文京区湯島2-16-16

電話 03(5689)3401

Fax. 03(5689)3401

郵便振替 00160-4-14749

Published by

The Heat Transfer Society of Japan

16-16, Yushima 2-chome, Bunkyo-ku,

Tokyo-113, Japan

Phone, Fax: +81-3-5689-3401