



京大チームの応援に行こう！

第4回全日本学生学生フォーミュラのご案内

今年も、学生フォーミュラ大会が近づいてきました。

日時は 9/13（水）～ 9/16（土）で、大まかなスケジュールは以下の通りです。

13（水）車検，コスト・デザイン審査など

14（木）直線加速，8 の字旋回，コース1周走行競技

15（金）エンデュランス走行

16（土）エンデュランス走行（午前），表彰式など（午後）

詳しくは大会プログラム（下記 URL よりダウンロード可能）をご覧ください。

大会プログラム： <http://www.jsae.or.jp/formula/jp/4th/program.html>

大会ホームページ： <http://www.jsae.or.jp/formula/jp/>

エンデュランスは 2 日間にわたってプログラムされており，前日までの成績が良かったチームから走り始めます。従いまして，ハイレベルな走行が見られるのは 15 日となります。上位入賞を目指す京大チーム K A R T は 15 日中に走行する予定！！です。

会場は小笠山総合運動公園（<http://www.ecopa.jp/>）

JR 東海道本線愛野駅から徒歩 15 分

東名高速道路の掛川インターチェンジから 8 分

で，アクセスも例年より格段によくなってきます。子供さん，ご家族をつれて，遊び気分がてら，応援にきてください。

なお，応援に来て頂いた際は，是非，京大のテントと捜していただき，お立ち寄りください。

今年は，京機会で K A R T 応援傘を準備する予定ですので，応援メッセージを書いてください。



広河原の松上げ

京都にいても知らない人が多い京のお盆の紹介

京都のお盆の行事としては、大文字の送り火が有名ですが、京都から若狭の山間にはこの時期、ほかの行事が続きます。京都市左京区広河原。左京区と言っても大学から車で1時間半、鞍馬から花瀬峠を越え、さらに走った山の中です。



8月24日夜8時30分、河原や畦道に差し込んだ約千本の松明が山間の谷を埋めます。結構、幽玄な景色です。

河原の広場に立っている20メートル以上もある櫓のような大傘の天辺へ、直径約10センチ、長さ20センチほどの松明の後ろが1メートル弱の紐になっているものに火を付け、投石機の要領で男どもが投げ上げて大傘を燃やします。うまく火を付けられないと凶作になるといので、この結構難しい松上げを必死で



やります。大傘が良く燃えとこれを引き倒し、そこに男ども6、7人が一丸で一本の大竹を担いで突進し、火に突き



刺し、火を振り上げます。うまく行くと、20メートル程の高さの火炎が舞い上がります。2、3チームでこの火演を競い合って夜が更けます。

四方から上がる火が弧を描き、交錯して夜空を焦がす勇壮な、精霊送りと火災予防、農作物の豊作を祈願する火の祭典です。

京都大学大学院 工学研究科 久保 愛三

新任教授・研究室紹介

氏名：中部 主敬



1. 所属および職名

機械理工学専攻 機械力学講座 熱材料力学分野 教授

2. 専門分野

伝熱工学，燃焼工学，熱流体計測

この度，平成18年4月1日付けで大阪府立大学工学研究科から本学機械理工学専攻熱材料力学分野に教授として着任しました。

私の出身は大阪で，昭和56年に本学機械工学科を卒業，昭和58年に同大学院機械工学専攻修士課程を修了しました。当事在籍していた研究室は佐藤俊教授（名誉教授・故人）の研究室です。

修士修了後，直ちに，大阪大学工学部助手として水谷幸夫教授（現名誉教授）の研究室に赴任し，平成3年に「液体燃料噴霧の燃焼特性と火炎構造に関する研究」で大阪大学にて工学博士を取得しました。その後，平成6年に本学機械工学専攻助教授として鈴木健二郎教授（現名誉教授）の研究室に赴任し，本学に戻ることができましたが，平成14年には大阪府立大学工学研究科エネルギー機械工学分野教授として，再び本学を離れました。離れるに際しては二度とも，元に戻れることを予期していませんでしたので，今回，再び本学に戻り，母校で研究，教育に専心できることを大変有り難く思っています。また，これまでの異動先大学はいずれも自宅からそう遠くない距離に位置し，引っ越す必要のなかったことは，家族の生活にとって幸運でした。

現在，研究室のスタッフは私に加えて，私と同時に大阪府立大学から赴任した巽和也助手（H9 本学機械工学科卒業，H11 同大学院修士修了，H15 同博士修了，博士（工学））の2名です。また，研究室に所属する学生は修士2年生3名，同1年生3名，学部4年生4名の総勢10名です。博士課程の学生は現在のところ居ません。なお，修士1年生の研究室配属が赴任前に決定されていたことは，スムーズな研究室の立ち上げとなり，改めて感謝しています。また，修士2年生は全員，大阪府立大学大学院所属の学生ですが，両大学間の「特別研究学生交流に関する協定」を締結の上，それに則って，私の研究室で研究を継続しています。彼らが1年生のうちに修士論文に関する単位以外の，修了に要する科目単位数を既得していることも幸いしています。

現在行っている研究は，噴流や管内流などを対象とした熱流体混合と固体－流体界面における熱移動についての現象解明や制御技術に関する基礎的研究と，分散発電用マイクロガスタービン，小型燃料改質器，超小型熱交換器などのエネルギー機器に関する要素技術の高度化，高性能化や，高度医療技術への応用展開も指向した超小型熱流体デバイスの開発と計測技術などに関する応用研究に大別できますが，その詳細は文末にポスター（今夏のオープンキャンパス実施時に利用）を添付しましたので，参照下さい。

今回の異動時期は所属の両大学がともに大学法人化と組織改変を実施する目まぐるしい動きの最中でもあり、当時の専攻長の先生方を始め、様々に支えて下さった方々

京都大学工学研究科機械理工学専攻



熱材料力学研究室

Mechanics of Thermal Fluids and Materials Laboratory

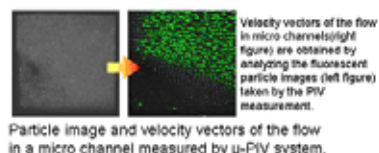
中部 主教授、筑 和也助手

マイクロデバイス創製のための熱流動解析と計測

Verification of Heat and Flow Characteristics in Micro Channels for Designing Micro Device

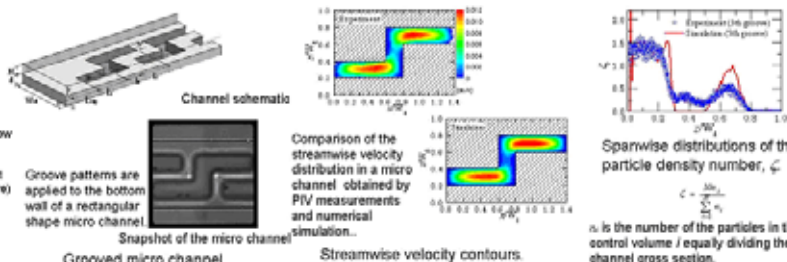


The high resolution measurement system for flow characteristics in a micro channel (μ -PIV).



Particle image and velocity vectors of the flow in a micro channel measured by μ -PIV system.

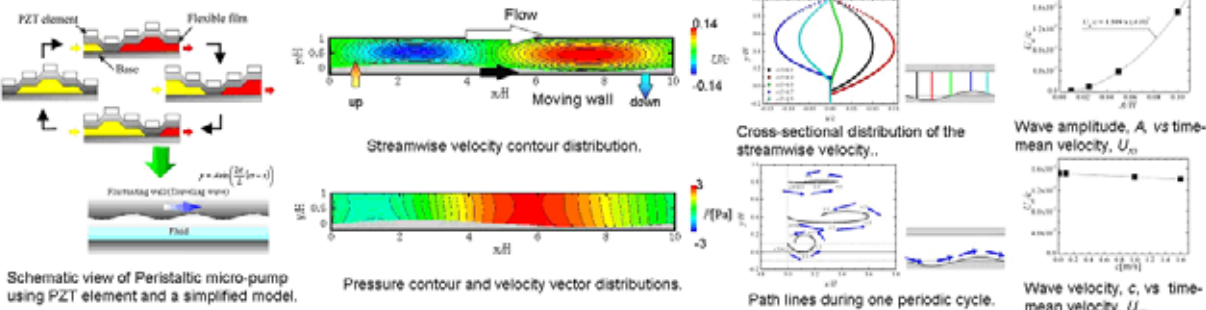
Power-MEMS(超小型エネルギー機器)や μ -TAS(マイクロ化学分析システム)などに代表される超小型熱流体デバイスを創製するための支援研究として、 μ -PIV(Micro Particle Image Velocimetry)やレーザー誘起蛍光法(Laser Induced Fluorescence)を活用してマイクロチャネル内流れの熱流動特性を調べ、マイクロスケール効果の現象解明やマイクロミキサーの開発へ応用しています。この他に、超小型耐温抵抗体や熱電対など、マイクロデバイスなどの流体・固体温度計測と制御技術の開発も行っています。



蠕動運動型ポンプの熱流動特性に関する数値解析的研究

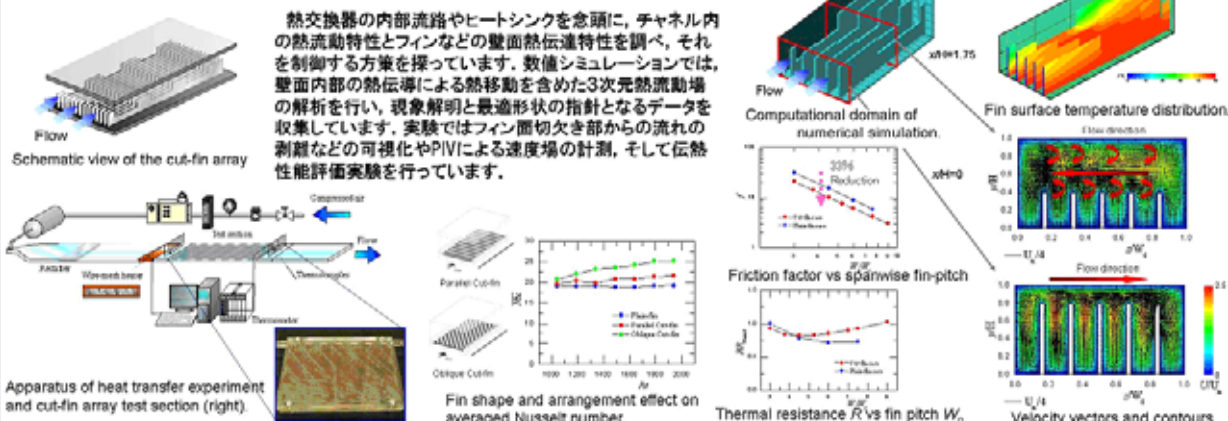
Numerical Study on Thermal and Flow Characteristic of Peristaltic Pump

マイクロデバイス内の流体輸送の高効率化と低コスト化を目的として、流路壁を正弦進行波状に蠕動運動させて流体輸送を行うマイクロポンプについて調べています。このポンプでは圧電素子等を流路外部から付加して壁を運動させるため、デバイスの構造が簡単となり、流路壁の蠕動運動を適切に制御することで流量を制御できます。蠕動運動における壁面形状、振幅、速度などが流動特性に及ぼす影響について数値解析的に検討することによって実験・最適設計の指針を得ることを目的とするほか、壁面と流体間の伝熱現象についても検討を行っています。



固体-流体界面における熱移動量の評価と制御技術

Evaluation and Controlling of Heat Transfer at Solid-Liquid Surface



にこの場をお借りして感謝申し上げますとともに、決意も新たに更なる研究、教育に邁進致したく、今後ともどうぞ宜しくお願い申し上げます。

京都大学工学研究科機械理工学専攻

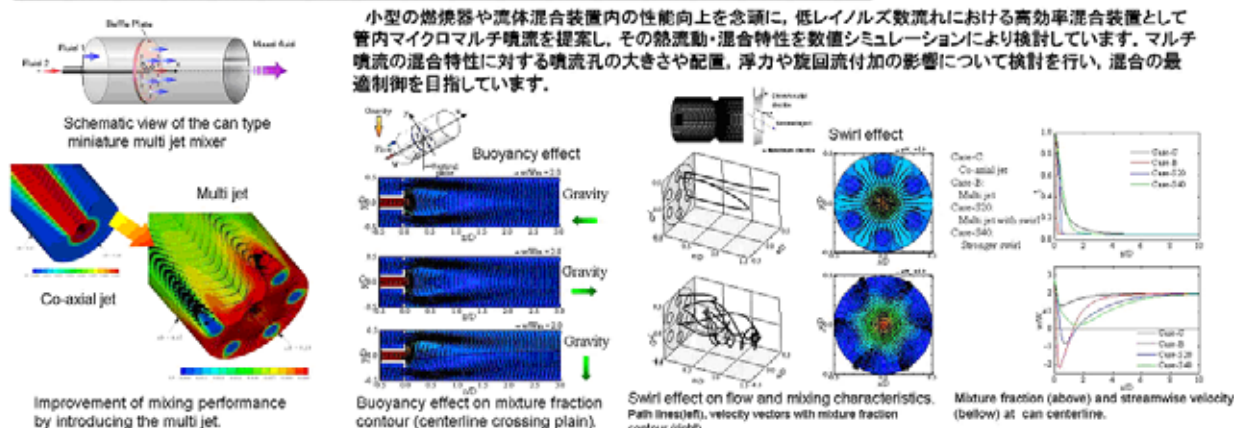


熱材料力学研究室

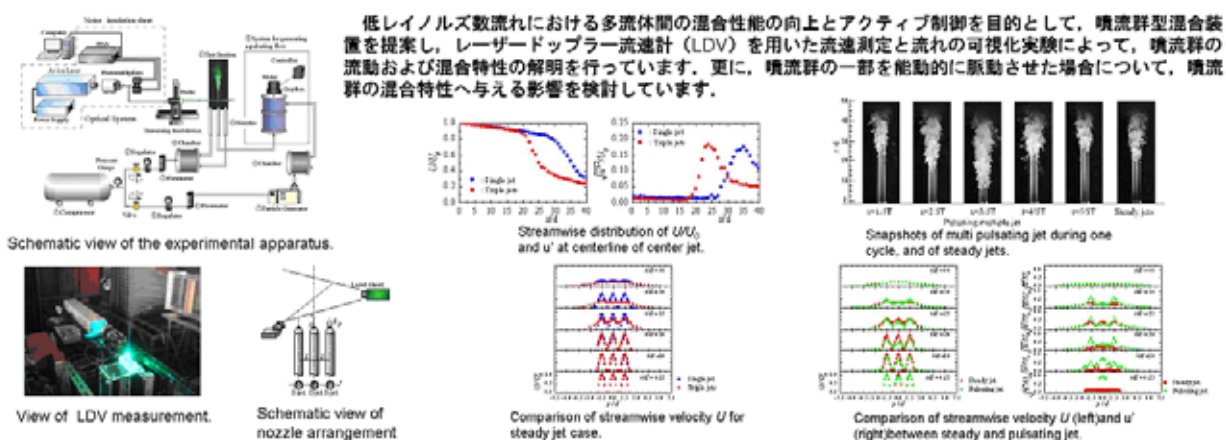
Mechanics of Thermal Fluids and Materials Laboratory

中部 主教授 関 和也助手

熱流体混合の促進とアクティブ制御 –管内マルチ噴流の混合特性– Enhancement and Active Control of Thermal Fluid Mixing –can type miniature multi jet mixer–

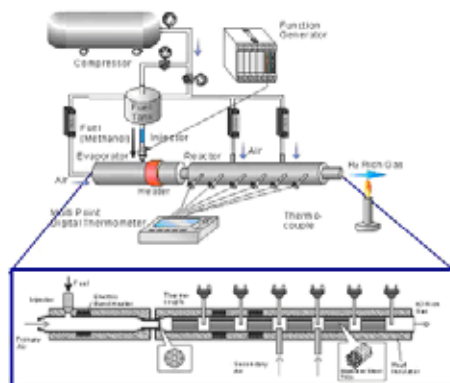
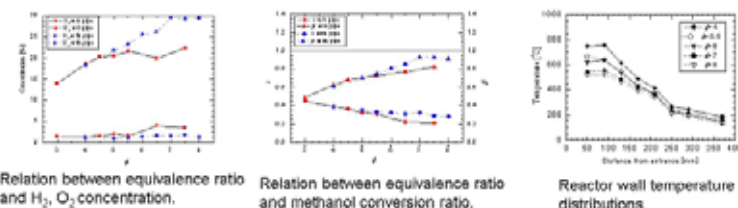


熱流体混合の促進とアクティブ制御 –脈動噴流群の混合特性– Enhancement and Active Control of Thermal Fluid Mixing –pulsating multiple jet array–



アルコール燃料を用いた多段式改質器の実験的研究 Experimental study of a multistage alcohol fuel reformer

水素社会への過渡期を想定し、バイオマス系アルコール燃料の分散電源への導入を念頭に、負荷変動および燃料性状の変化に対応可能な燃料改質器の実現を目指して小型多段式燃料改質器を提案し、その設計と開発に向けて改質器内の熱流動特性および反応特性などについて基礎研究を行っています。メタノールやエタノールなどのアルコール系を燃料として種々の運転条件下で改質実験を行い、改質器内の局所温度測定、排ガスの成分分析、反応場の発光分析により反応特性を詳細に調査し、改質器の最適設計の指針を目指しています。



Schematic view of the experimental apparatus and multistage fuel reformer.

16 リサイクルと資源問題

石田靖彦 1964 年卒
<isiyas@aa.bb-east.ne.jp>

日本の循環型社会基本法では、循環型社会とは、天然資源の消費抑制と環境負荷低減のために、製品が廃棄物になることを抑制し、廃棄物になった場合はこれを循環資源として利用し、利用できなくなったら適性に処分する社会である、と定義されている。第一に廃棄物を出さない、第二に出てしまった廃棄物はリサイクルする、第三にどうしてもリサイクルできない廃棄物は適性処分するという三つの柱は、その優先順位も含めて、ハーマン＝デイリーの提唱する持続可能なための環境的条件(拙稿2、京機短信 No.15)を満たすために極めて正しい方向だが、法制化はこの逆の順序になっている。すなわち、最初に来たのは 1970 年頃の廃棄物処理法で、容器包装、家電、自動車、食品、建設など個別のリサイクル法が施行されたのはここ 10 年ほどの間である。最も優先度の高い廃棄物を出さないことに関しては、副産物としての汚染物排出規制を除けば、大量生産・大量消費社会の根幹に関わり、産業経済への影響が非常に大きいためか、具体的な法律はまだ現れていない。したがって、循環型社会の主要な内容は、その名称が示すように、実質的には優先順位第二位のリサイクルである。リサイクルは資源の節約になると素朴に信じられ、民間でもリサイクル活動は比較的活発である。

人間の身体を保つ新陳代謝が循環器系による物質移動で行われているように、地球環境ももともと自然の循環によって維持されている。環境保護とは自然の循環能力を保護することだとも言える。水や大気が新鮮であるのは地球規模の大循環があるからであり、土地の生産力は、物質循環によって保たれる。生態系の維持においては、生命に必要なリンや種々なミネラル分が、鳥や魚によって海から陸へ、平地から山地へと戻されることが大きく貢献している。したがって、本来の循環型社会とは、物質が製品の中を循環することだけでなく、物質が元の場所に戻ることに、或いは土地に還ることも重要な意味を持つ。特に農業にとっては、食品廃棄物を他の商品や肥料に再生するだけでなく、排泄物まで含めて元の土地への戻すことが理想的な循環である。その土地の有機栽培で採れた食糧をその土地で消費する「地産地消」の活動は、このような循環を目指したもののだが、全国的に見ると、農業はますます国際化し、循環型からは遠ざかっている。この意味で、循環型社会基本法の理念も、まだ本来の循環型社会の一部分に過ぎない。

リサイクル、特に紙やプラスチックのリサイクルは環境保護に役立たないという議論をしばしば耳にするが¹、これは直感的にも理解できる。紙の原料は再生可能な植物だから、わざわざ非再生可能な化石燃料を余計に使って品質の劣る原料に再生するのは、森林保護のためとはいえ、持続可能性の考えからは問題が残る。再生紙は、エネルギーの安い現在ですらコスト高になるのだから、エネルギー不足の時代になればなおさら不利になろう。森林保護のためならば、化石燃料を投じて再生紙を造ることではなく、紙の使用を減らし、天然林の伐採を制限し、間伐材や木材屑による製紙、或いは製紙用植物の栽培に努力することが本筋である。また、プラスチックはもともと石油から造られているから、使い終われば燃料にすればよいのであって、その再生、しかも品質が劣り結局はなくてもいいような製品に再生するために余分な石油を使うのは、資源浪費の感を免れない。もちろん、燃焼させる際には、ダイオキシンのような有害物の排出防止が必要なことは言うまでもない。

金属は、一部は土壤に溶け込んで生命に必要な元素になっているが、それは極めて微量である。同種の金属でも、製品の廃棄物は土壤に同化せず、土地の生産力回復にもならない。したがって、金属のリサイクルはもちろん有意義だが、廃棄物を元の鉱山に戻すことには意味がなく、製品から製品へのリサイクルを考えればよい。では、金属のリサイクルは本当に金属資源の不足を緩和し、環境負担を軽減することになるだろうか。廃物は捨てればゴミだが、見方を変えれば資源だというのがリサイクル促進の合言葉である。江戸時代は模範的な循環型社会だったとよく言われる。ただし江戸時代は現在と違って、廃物の収集がすべて人力であり、排泄物は土地に返して自然の力でリサイクルした。金属は種類が少なく使用法が単純だったため回収にも再生にもあまり多くのエネルギーは必要なかった。現在では大量の金属が多種多様な合金にされ、広く分散して使用されているので、廃物は必ずしも天然の鉱山に比べて資源としての品位が優れておらず、場合によっては回収と再生に天然鉱石の使用以上に多量のエネルギーを消費する可能性がある。多くの金属は天然鉱石から精錬するよりもリサイクルの方が生産エネルギーが小さいと言われるが、末端のゴミ箱から再生工場までの回収エネルギー、および細かな部品を分解・分別するエネルギーはどこまでその計算に含まれているだろうか。アメリカの値だが、金属のリサイクル率は銅 30%、アルミ 36%、鉛 84%、亜鉛 25%、ニッケル 39%、鉄鋼 51% などとなっている²。このリサイクル率は、再生量(金属屑からの生産量)を金属の供給量(再生量+新規生産量+輸入量-輸出量)で割ったものである。鉛のリサイクル率が比較的高いのは、鉛の用途の大部分が自動車用鉛蓄電池であるため回収も分離も比較的容易であるからだと言われている。逆に言えば、他の金属のリサイクル率が低いのは、回収も再生も困難なため高価になってしまうことを表している。高価ということは、その原因をたどれば、結局はエネルギーが余計に必要であることに帰する。人力もエネルギーである。単価の高い人力エネルギーに頼らないように回収や再生

に機械を使用すれば、それ以上に多くのエネルギーが必要になるであろう。精錬に多大な電力を要するアルミはリサイクル効果が最も高い金属で、リサイクルすればボーキサイトから精錬するエネルギーの僅か数%ですむそうだが、その割にリサイクル率が低い。その理由は、やはり節減できる電力料金より回収再生費用の方が高いからに他ならない。2004 年アメリカのアルミ缶の回収率は 51.2% (日本は 86.1%)、そのうち再びアルミ缶に再生されたのは 61.7% (日本)となっている³。比較的高い回収率だが、このリサイクルされた部分というのは、消費者や自治体による回収の労力や消費エネルギーをアルミ生産企業が負担せずにすんだ部分であろう。この回収のために実際に消費されたエネルギーはかなり大きいかも知れない。

1 例えば武田邦彦「リサイクル幻想」文春新書

2 USGS(U.S. Geological Survey) Minerals Yearbook 2004

3 前掲 Minerals Yearbook および日本アルミ缶リサイクル協会

—— 京機短信への寄稿、宜しくお願い申し上げます ——

【処理要領】

宛先は京機会の e-mail: jimukyoku@keikikai.jp です。

内容的にOKの寄稿については、記事を「京機短信」の所定ページに収めるための編修的修正をエディターが勝手に行います。ページに収めるための大きさの修正が難しい原稿は自動的に掲載が遅れ、あるいは、掲載不能となります。発行までの時間的制約、ボランティアとしての編集実務負荷の限界のため、原則として、発行前の著者へのゲラプルーフは行いません。