

群馬大学大学院工学研究科

機械システム工学専攻 エネルギーシステム工学分野第4研究室

URL: <http://www.me.gunma-u.ac.jp/ene4/ishima/index.html>

■研究テーマ

- 各種流れ場の実験的解明
- 温度および流れ計測による熱と物質移動の評価
- レーザ応用計測と可視化手法の開発

■キーワード

レーザ応用計測、可視化、流体運動、熱移動、物質移動、混相流(固液、気液)、自動車に関する熱と流れ計測、高速流動現象、エンジンシリンダ内流れ

■産業界の相談に対応できる技術分野

流れの計測手法の開発と評価、流れの可視化、温度場の観察と計測および評価、熱・物質移動評価

■主な設備

レーザドップラ流速計、位相ドップラ流速計、高速度ビデオ装置、レーザ、多チャンネル温度計測器、熱線流速計、粒子画像流速計、数値シミュレーションソフト



石間経章 教授



川島久宜 助教

連絡先
機械システム工学専攻 石間経章 TEL:0277-30-1528 FAX:0277-30-1528 e-mail: ishima@gunma-u.ac.jp

研究概要

流れと熱・物質移動の解明

世の中にはたくさんの流れや熱に関する現象があります。たとえば、水道、川、風は身近な流れの代表です。太陽からの熱が多少少ないかは、季節やその日の温度で現れます。ところが、流れや温度(熱移動)を実際に観察したり、詳細に分布を調べたりすることは、想像以上に難しいことです。さらに、流れの中に別の物質(たとえば、空気の中の水の粒や水の中の気泡など)が混ざっている流れ場(混相流)では現象はさらに複雑になります。

私たちの研究室は、教員2名(石間、川島)



研究室のメンバー(全員ではありませんが)

と大学院博士後期課程3名、大学院博士前期課程9名、学部学生6名と短期研究生等で構成される、比較的大きな研究室です。

レーザが切り開く世界

レーザ光は、人類が作った光の中でも多くの利点を持つ光です。たとえば、レーザ光のドップラ効果を利用することで流れの速度が計測できるようになりました。レーザ計測が可能になったことで、今まで計測できなかった流れ場を非接触で流れを乱すことなく詳細に計測することが可能になりました。レーザドップラ



レーザドップラ流速計の光

流速計を発展させた計測器に位相ドップラ流速計があります。これは流れの中の球形物質の速度と直径を計測する装置です。これらの装置を利用することで、従来計測が困難であった、燃料噴霧、気泡流、水や空気の中の微細粒子の運動の評価に使用しています。

見えないものを見る技術

前述したように、実際の流れを詳細に観察しようとすることは一般に困難です。これは、水や空気の流れが透明でかつ局所的には比較的高速で動いていることが原因としてあげられます。このため、流れの可視化技術は、流れ計測では重要な技術です。特に、最近では高速度ビデオのめざましい発展により、多くの見えなかった現象の評価が可能になりました。私たちの研究室では、高速度ビデオを利用した可視化や、レーザ計測の一種である粒子画像流速計を用いて、物体周りや物体内部の流れ計測を行っています。

私たちの研究室では、多くの点での温度分布を計測する技術もありますが、今後は温度分布を可視化する技術についても考えています。

特徴と強み

複数の評価法を利用することでより深い理解を可能にする

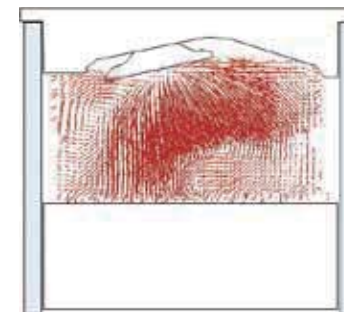
計測器には、必ず一長一短または得手不得手があります。このことはどんなに精密で詳細な実験を行っても、現象の側面しか見えない可能性があることを意味しています。我々の研究室では、可能な限り一つの現象を複数の方法で計測することを心がけています。多角的に一つの現象を観察することにより、現象の本質を理解できると信じて研究しています。

なお、私たちの研究室の強みとも弱みともなりますが、極力最終的な工業製品に近い状態での評価を心がけております。工業製品の開発などの現場ですぐに開発に直結できるようにデータ取得が可能な研究成果となるように努力しています。

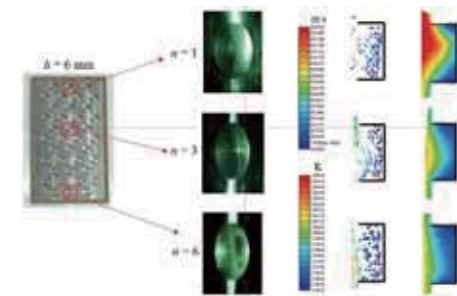
今後の展開

流れ、熱・物質移動を解明することで省エネルギー機器の実現を

最近のエコカーの形を見ると、従来の乗用車とは多くの点で異なることが分かります。これらは、流れの最適化によりエネルギー消費の少ない形状を実現させようとした結果です。このように、省エネルギーのためには、流れ、熱、物質の移動についてさらに詳細に知る必要があります。我々の研究室では、レーザ応用計測や可視化技術を通して、これらの現象の解明を行いながら、将来の省エネルギー機器の開発の一助となることを願いながら今後も研究を行っていくと思っています。



粒子画像流速計を用いたシリンダ内流れ計測の例



多孔板上の流れの可視化