

■研究テーマ

- エンジンの性能改善と関連部品・測定器の開発と評価
- レーザー計測法の開発と応用

■キーワード

エンジン、レーザー測定、熱流体計測、ガス流動流れの可視化、数値予測、混合気形成、工学教育

■産業界の相談に対応できる技術分野

エンジンの熱効率向上および排気特性改善、レーザー応用計測の熱機関と流体機械への応用

■主な設備

自動車排ガス分析装置、各種エンジンおよびテストスタンド、各種レーザー流速計、騒音計測装置



志賀聖一准教授



荒木幹也助教



中村壽雄技術専門職員

連絡先  
エネルギーシステム工学分野 志賀聖一  
TEL:0277-30-1514 FAX:0277-30-1516  
e-mail: shiga@me.gunma-u.ac.jp

荒木幹也  
TEL:0277-30-1516 FAX:0277-30-1516  
e-mail: araki@me.gunma-u.ac.jp

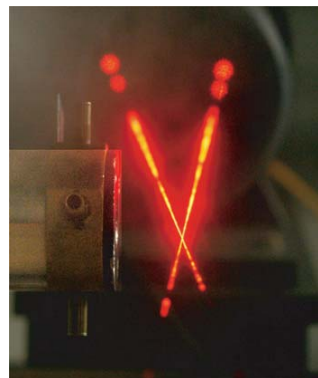
研究概要

レーザー光によるエンジン計測

太陽を見上げると、白く輝いて見えます。実は太陽からは、様々な色の光が放出されており、それらが一度に目に入ることで白く見えるのです。我々が目にするほとんど全ての光は、このように「様々な色」を含んでいます。例えば赤信号は「赤色」に見えますが、それでも様々な色が混ざっています。

一方、「レーザー光」は人工の光です。その最大の特徴は、「単色光」である点です。レーザー光は、ただ1つの色だけで光ります。これは非常に不思議な性質で、多岐にわたる応用が可能です。本研究室では、このレーザー光を流れの計測に応用しています。そのひとつが「レーザードップラー流速計」です。救急車が通過するとき、サイレンの音の高さが変化します。これが「ドッ

プラー効果」と呼ばれる現象です。光でも同じ現象が起こり、「音の高さ」のかわりに「光の色」が変化します。レーザー光を測定対象に入射すると、ドップラー効果によるごくわずかな色の变化から、流れの速度が計測できます。



レーザー光を用いた燃料粒子径計測実験

この技術を用いて、自動車エンジン内部の流れの速度や噴射された燃料粒子の大きさなどを計測しています。エンジン内部の流れの把握は、エンジン性能向上の鍵となるのです。

特徴と強み

自動車エンジンの高効率化  
航空機エンジンの低騒音化

エンジン、我々の生活に幅広く浸透しています。「京都議定書」が発効し、日本も「二酸化炭素」排出量の大幅削減を求められています。「二酸化炭素」排出量削減や、「粒子状物質」、「窒素酸化物」といった有害物質の排出量削減は、自動車エンジンに課せられた大きな課題です。現在日本には、約7000万台（2002年）の自動車走っています。例えば日本全体で排出される二酸化炭素（年間12億5000万トン、2002年）のうち、約20%は自動車などの運輸部門から排出されたものと言われています。自動車エンジンに対する排気規制は非常に厳しくなりつつあります。燃料を燃やすと「二酸化炭素」と「水」を生じます。いかに少ない燃料で遠くまで走れるか、いわゆる「燃費」の向上が「二酸化炭素」排出量削減の



超過膨張サイクルエンジン実験の様子

鍵となります。本研究室では、超過膨張サイクルと呼ばれる特殊なサイクルのエンジン開発、燃料供給法の改善など、二酸化炭素削減のための様々な手法の開発に取り組んでいます。

エンジンの「騒音」も規制の対象です。特に、莫大な騒音を発生する航空機用ジェットエンジンの低騒音化は、大きな課題です。ジェットエンジンは、前方から空気を吸込み、それを加速して後方からジェットとして噴き出します。その反動によって、前進する力（推力）が得られます。ジェットを噴き出すと騒音が発生します。騒音の大きさは、速度の8乗に比例するとされています。つまり、ジェットの速度が2倍になると、騒音は $2^8 = 256$ 倍になるのです。次世代の超音速旅客機では、エンジンから噴き出すジェットの速度は、時速数千キロとなります。その騒音たるや、想像を絶するものがあります。本研究室では、ジェット騒音低減のための様々な手法の開発に取り組んでいます。

今後の展開

「エンジン」と人類の調和を目指して

「エンジン」は、我々人類の繁栄を支えてきた類まれな機械です。動力を生み出す装置として、我々の生活のありとあらゆる場面で目にする事ができます。そして、その性能向上が、これからの地球環境を考える上で必須の課題となりつつあります。本研究室では、吸排気管効果の解析やCVCCエンジン開発の世界的業績をあげた先輩諸氏に続くべく、エンジンをあらゆる角度から検証し、人類との調和を図ってきたいと考えています。