日本機械学会エンジンシステム部門 ISSN 1340-6663

Engine Systems

エンジンシステム部門ニュースレター

http://www.jsme.or.jp/esd/ No. 36 September 2006

お知らせ

ニュースレターは前号よりホームページ掲載のみの号と紙媒体併用の号を交互に発行しております。今号36号は紙媒体併用です。前号35号および次号（2007年１月発行予定）では紙媒体はありません。ご意見ご要望等なんでも広報委員会（末尾）までお寄せください。

新旧部門長からのメッセージ

塩路　昌宏（第83期（2005年度）部門長、京都大学）退任挨拶
新井　雅隆（第84期（2006年度）部門長、群馬大学）就任挨拶（p. 2 － 3）

部門賞委員会報告

木戸口　善行（第83期部門賞委員会幹事、徳島大学）（p. 3 － 4）

年次大会報告

北川　敏明（83期年次大会企画委員長、九州大学）（p. 4）

技術動向

後藤　雄一（交通安全環境研究所）「PM 規制に係る計測法の動向」（p. 4 － 7）

会議報告

首藤　登志夫（北海道大学）「VAFSEP 2006 に参加して」（p. 7 － 8）
三上　真人（山口大学）「31st International Symposium on Combustion 参加記」（p. 8 － 9）
石間　経章（群馬大学）「2006日中清浄燃料供給とその利用および燃焼と排気の制御に関するセミナー開催報告」（p.10－13）
藤本　元（同志社大学）「第10回液体微粒化国際会議（ICLASS 2006 Kyoto）の報告」（p.14－16）

外国人研究者の目

Arvind Jasuja（Cranfield University, England）「Some Impressions of a Short Visit to Japan」（p.17－21）

技術教育エッセー

三輪　恵（徳島大学）「大学の「エンジンの分解・運転」実習のすすめ」（p.21－23）

会議案内

第19回内燃機関シンポジウム（p.23－24）
第13回国際スターリングエンジン会議（ISEC2007）（p.25－28）

行事カレンダー

講演会および講習会（p.28－29）

編集室より

新旧部門長からのメッセージ

第83期部門長退任のご挨拶

塩路　昌宏（京都大学）

昨年４月に部門長を拝命してから、あっという間の１年でしたが、幹事の津江先生を始め、委員の皆様の多大なるご協力のお陰で、大過なく部門を運営できました。先ずは、皆様方にお礼申し上げます。この間、定常的な行事・活動以外に、会計制度見直しや部門の領域分けなど、学会組織改革の議論に加わったほか、Int. J. of Engine Research 誌を正式な部門英文ジャーナルとしたこと、ポーランドの KONES との部門友好協定の締結、次回の内燃機関シンポジウムと COMODIA の日程・実行委員長の指名など、それなりにいろいろな仕事がありました。しかし、部門長として新機軸を打ち出すほどの余裕はなく、お詫びする点も多々あります。

日本機械学会は、言うまでもなく工学分野の基幹学会として、これまで我が国の工業の発展を支え、その間1987年には創立90周年を迎えて部門制が導入され、専門分野ごとの自主運営による活性化が図られてきました。しかし、21世紀に入りエネルギー資源や地球温暖化の問題がクローズアップされると同時に、IT・通信技術の目覚ましい進展と、生命科学や社会の様々なリスクの重要性が増し、とくにエンジンに関連する分野では交通・物流の利便性を追求したくるま社会が定着し、自動車工業を中心とした産業構造が形成されています。その中で、他の関連学会との関係を含めて、エンジンシステム部門のあり方・使命が問われています。

本来、機械技術は社会の要請に応える製品を作り出す目的で発展し、この「ものづくり技術の総合」が学会の重要な責務です。その意味で、部門制を導入して専門知識を深化し、技術交流を図ってきた実績は高く評価されますが、時代の変化とともに、ある意味で分散した技術分野を総合する仕組みが必要な時期にきているのかも知れません。

このような背景の下、学会でも様々な新しい取り組みを展開しています。今年４月の通常総会では、部門大集合「機械工学・技術の現状と夢」の特別企画が開催され、社会的課題に対する部門の貢献をはじめ、それぞれの活動と展望が各部門から示されました。また、七夕の中暦にあたる８月７日を「機械の日」、８月１～７日を「機械週間」と制定し、“機械”の意義・役割を広く社会と共に考える機会を提供しています。さらに、今後は学術団体といえども、公益法人への対応が必要となり、会員サービスに加えて社会への貢献が重視されます。そのためには、社会との関わりを明確にするとともに、学会として社会に役立つ活動を積極的に展開することが求められましょう。

エンジンシステム部門は、対象とする製品や技術の目的、社会における成果の活用とその効果が、他部門と比較して明確であり、そのため社会のニーズを捉えやすく、当初から産学の連携も進んでいます。一方、必要とする学問領域は多岐に亘っており、最近では機械工学分野だけでなく、化学・電気・情報など他の工学分野の知識も総合しなければなりません。

機械学会の重要な特徴のひとつは、アカデミアを中心とした基盤科学の探究にあります。今後は、部門活動を通じて科学的知見を総合し、さらに社会貢献を意識してそれらの活用を図るという難しい課題に対処する必要があり、新井先生を中心とした新体制による、部門のさらなる活性化と発展を期待しています。

第84期部門長就任のご挨拶

新井　雅隆（群馬大学）

第84期（2006年度）の部門長を仰せつかりました群馬大学の新井です。部門幹事の手崎衆（東京大学）先生はじめ、皆様のご協力を得て微力ながら部門の運営を開始しましたので宜しくお願いいたします。

機械学会では⑴部門英文ジャーナルの創刊（学会の国際化）、⑵部門の活動費を含む財務改革、⑶部門の領域化などの機構改革が今年度に入って

具現化されつつあります。また新たに⑷技術戦略ロードマップの策定、⑸機械の日（８月７日）の制定など、学会指導型の企画が立案され、科学技術をリードしていく社会の公的機関としての機械学会の役割が一段と意識されるようになってきました。エンジンシステムとしては、英文誌としてEngine Research を他学会と共同で刊行しているのでこれを強化すること、内燃機関シンポジウムを後述するような新たな出発点とすること、COMODIA-2008 の準備を開始すること、講習会の開催を含む種々の部門活動を推進していくことなどが部門の主要活動になります。

部門第一位登録会員数では学会のなかで21部門中７位の部門ですが、上記の活動は部門の規模からすれば内容が充実していて、機械学会の中では活発な部門として位置づけられています。このような評価は部門を構成する皆様方の成果の表れであり、日ごろの皆様方の活発な学会貢献に深く感謝しています。一方、第一位、第二位、第三位登録の総会員数で見ますと当部門は15位となり、この順位からは小さな部門と言えます。この理由を私なりに考えてみますと、エンジンシステムは熱工学や流体工学に基盤を置く総合機械工学でありながら、近年その目的がエンジンからの有害排出物の低減対策に絞られてきたためと思われます。有害排出物の低減対策自体はエンジンシステム部門の技術者が率先して行ってきた事柄であります。その結果として日本のエンジン技術が世界に冠たるものになってきたこと、またこれが日本経済の原動力になっていることも事実です。しかし、その技術に今後どれだけの夢があるかと問えば若干否定的になってしまいます。エンジンシステムの諸先輩が熱く語られた『エンジンのロマン』はどこへ行ったのでしょうか。我々が『エンジンのロマン』を取り戻したとき、他の分野の科学者や技術者がそのロマンに感動し、エンジンシステムを中心とした新しい科学技術者集団が形成され、部門の規模が拡大すると思われます。エンジンは『生活空間の中での人と物資を自由に往来させる』ための原動力であり、『快適に、速く、自由に移動して生活に潤いをもたらす』というエンジンの役割のなかに『真理の追究と技術の夢』を見出す必要があります。そこで内燃機関シンポジウムや他のエンジンシステム部門活動、また今年度より着手する技術戦略ロードマップのなかで新しい『エンジンのロマン』を皆様とともに見つけたいと考えています。

つぎに、科学技術について産官学の連携強化が切望されていますが、エンジンシステムについて言えば、この連携をさらに強化することが必要です。この場合に重要なことは産官学がそれぞれの得意分野を認識し長期的な視野に立った連携を行うことと思われます。最近『ものつくり』という言葉が目に付きますが、産側の『物づくり』、官側の『器づくり』、学側の『者づくり』の得意技を認め合い、ともに『エンジンのロマン』をめざしてこそ、連携強化の実が上がると考えています。現在『物づくり』については前述したとおり大きな成果が得られていますが、『者づくり』を担当するエンジンシステムの教育現場では『夢と資金』の不足のため、博士課程に在学する前途有望な若者が減少しつつあります。この事実を認識し、問題が『物づくり』に及ぶ前に対処することが現在の我々の課題であると考えています。エンジンシステムの皆様方と共にこのような問題を自問自答しながら、部門長という大役をこれからも果たして行きたいと思いますので、ご協力を心からお願い申しあげます。

部門賞委員会報告

部門賞贈賞報告

第83期部門賞委員会幹事
木戸口　善行（徳島大学）

平成17年度（第83期）エンジンシステム部門、部門賞の贈賞式が、平成18年９月19日（火）2006年度年次大会の部門同好会の席上において執り行われました。

部門賞は、功績・業績を対象として、功績賞、研究業績賞、技術貢献賞が設けられており、功績賞は部門に関連する学術、技術、国際交流などの分野における業績ならびに部門活動への貢献度が顕著であった個人、研究業績賞は部門に関連する学術分野での業績が顕著であった個人、技術貢献賞は部門に関連する技術分野での業績が顕著であった個人に毎年各賞が贈られています。17年度も例年通り、部門の代議員、運営委員会委員、部門協議会所属分科会・研究会主査の方々から候補者をご推薦いただき、部門賞選考委員会で選考を行いました。その結果下記の３名の方が受賞されました。

贈賞式では、部門長の新井雅隆先生（群馬大学）から、賞状とメダルが授与され、受賞者の西田先生、下田氏から（宮本先生はご欠席）受賞のご挨拶をいただきました。

ここに受賞者のご紹介をさせていただきます。

功績賞：北海道大学　名誉教授　宮本登　氏
「ディーゼル燃料の燃料依存性解明に関する永年の功績」（1972年北見工業大学助教授、1974年北海道大学助教授、1986年北海道大学教授、2004年北海道大学名誉教授）

研究業績賞：広島大学工学部　助教授　西田恵哉氏
「ディーゼル噴霧燃焼のレーザ応用計測に関する研究」（1980年㈱クボタ、1982年広島大学助手、1990年広島大学助教授）

技術業績賞：日野自動車㈱　技術研究所長　下田正敏氏
「ディーゼル排ガス浄化処理システムの研究開発」（1975年日野自動車㈱、1995年同社技術研究所エンジン研究室長、2005年同社技術研究所所長）

年次大会報告

2006年度年次大会報告

83期年次大会企画委員長
北川　敏明（九州大学）

2006年度の年次大会が、９月18日～22日に、熊本大学にて開催されました。エンジンシステム部門では、一般セッションに加え、４つのオーガナイズドセッションを設けました。さらに、先端技術フォーラム、ワークショップ、２つの基調講演を企画しました。

オーガナイズドセッションでは、各オーガナイザーに意欲的なタイトルを頂き「スプレーダイナミックス　―計測とモデリング―」、「エンジン現象解析　―基礎計測と数値計算―」、「エンジン燃焼　―さらなる進化を目指して―」、「次世代燃料及び潤滑油のためのエンジン適合技術」（熱工学部門との合同企画）の各セッションで、活発な討論が行われました。一般セッションと合わせ、71件の発表がありました。

基調講演では、藤本元先生（同志社大学）より「ディーゼル噴霧の可視火炎発生位置について」、和栗雄太郎先生（九州大学名誉教授）より「エンジン潤滑の研究雑話」のご講演を頂きました。先生方のご研究についての示唆に富んだお話しから、現象をよく観察することの大切さを学びました。先端技術フォーラム「エンジンの新技術とその将来」では各種燃焼方式から燃料電池まで幅広く、興味深い話題提供がなされました。また、ワークショップ「右脳を鍛えるエンジン CFD」では、モデリングと CFD の役割について討論されました。

また、同好会では、部門賞の表彰や、学生参加者と九州の若手研究者の自己紹介が新井雅隆部門長のご発案で行われるなど、部門の輪が一層拡がるものとなりました。

いずれの企画も、他部門の方も見うけられるなど、多くの参加者があり盛況でした。各企画が参加頂いた皆様にとって、有益なものであると幸いに存じます。この場をお借りしまして、会期中のいろいろな不手際にもかかわらず参加頂きました皆様、各企画にご尽力頂きましたオーガナイザー、講師の皆様にお礼申し上げます。ありがとうございました。なお、来年度の年次大会は関西大学で９月に開催される予定です。

同好会にて

技術動向

PM 規制に係る計測法の動向

後藤　雄一（交通安全環境研究所）

１．はじめに

自動車から排出される粒子状物質 PM（Particulate Matter）は、人体に対する健康被害、特に発ガン性が指摘されている。現在の PM 規

制はフィルタ法による排出 PM 総重量での規制であるが、最近の疫学調査による結果では PM の中でもナノ PM と呼ばれる粒径 100nm 以下の微小粒子は、肺に吸着された後に細胞壁を通過し他の臓器にまで到達、蓄積される危険性が指摘されている[1) 2) 3)]。

2005年10月から開始された新長期規制や、八都県市におけるディーゼル粒子除去装置装着義務付けなど自動車排出ガス規制の強化に伴うエンジンの新燃焼技術の開発等により、排出される PM の重量濃度は低減されている。一方、現在、国連欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラム UN-ECE/WP29 における PMP（Particle Measurement Program）活動など、ディーゼル車から排出される粒子を低減し粒子状物質を従来の重量基準だけでなく、個数等の新基準による規制の検討が進められている。

自動車から排出される粒子状物質計測の背景と規制動向を紹介する。さらに粒子の個数濃度計測について述べ、PMP の活動の中で新たな粒子計測法（重量法と個数法）の妥当性を検証するために世界中の研究機関の相互相関検証を行う Inter-Laboratory Correlation Exercise が日本の交通安全環境研究所で行われた試験結果を示す。

2．背景

粒子状物質は技術基準に規定された捕集法でフィルタに捕集した PM の重量をフィルタ捕集前後の重量差から求める。粒子状物質は、排気ガス規制の中で年々より厳しい規制が導入されている。その結果、フィルタ自体の重量に対し捕集した PM の重量が大幅に減少し、重量法による計測限界に近づいている。例えば、米国2007規制は従来のフィルタ重量法により PM の規制を行う予定であるが、その計測安定性等について CRC の E66 プログラムにおいて検討されている[4)]。

PMP では、健康影響も鑑みながら従来の PM 計測法を補完もしくは代替する新しい粒子計測法の型式認証試験のプロトコルを開発することが主目的とされた。現在、議長国の英国から、粒子数及び重量法の両者を基準とした計測システムと試験方法の提案がなされ、試験機関での測定結果のばらつきを確認、計測法の評価を行うために、世界的規模での Inter laboratory test が行われており、日本もこの試験プログラムに参加した。

3．規制動向

自動車排気ガス中の PM に対する規制は、日本のポスト新長期規制、米国の2007年規制、EU の EURO-V、VI などより一層強化される方向で進められている。しかしながら、これら規制値を測定するのに従来の PM 測定法（フィルタ重量法）のままでは測定値に比べ誤差が無視できない大きさであり不十分であることが分かっている。そのため十分な精度の PM 測定法を確立すべく努力されており、測定法の改良により収束に向かっている。

フィルタ上で 100 μg 以下となる最近の規制レベルの粒子捕集量では、フィルタ重量法による主な誤差要因は、測定系及びフィルタ自体への HC（炭化水素）の吸着、天秤測定時の静電気影響・風袋影響等である。その影響評価と除去方法について検討が進められ、特に HC 吸着の影響の問題が大きく、フィルタ材質の変更や測定系の HC 吸着対策が進められている。

一方、新たな粒子測定法として数計測法が提案され、トレーサビリティーや校正法などに課題が残っているものの、計測法の妥当性について PMP の活動の中で理解が進んできている。DPF 等の後処理装置を装着した後の自動車について更なる PM 規制を行う時には、フィルタ重量法とは別に数による測定法が必要となる可能性がある。

4．粒子計測法

現在粒子の計測には多くの測定法が開発されており、重量基準、個数基準に分けることができる。非接触で直接粒径や粒子濃度を測定する方法以外は、すべて対象とする粒子を含むガスを計測装置まで運ぶサンプル系を必要とする。

粒子計測では、サンプルによる誤差要因が非常に大きいため、粒子サンプル条件、計測器種類を明確に示して測定する必要がある。また、これらの装置を利用する際の校正方法が十分には確立されていない。その理由の一つは、ガス分析計の標準ガスに相当する標準粒子が現在存在せず、粒径と粒子濃度の標準が定まっていないことによる。

以上のことから、機関からの排出粒子の測定において、①どの計測器を用いるか、②サンプリング法をどうするか、③測定システムの校正をどう行うかの 3 点が重要である。

PMP では、既存の測定装置の中で Robustness、Repeatability、Time response、Limits of detection、Correlation with other systems を評価基準として評価した結果、議長国の英国から Modified 2007PM（重量基準のフィルタ重量法）と CVS＋thermodiluter＋CPC（個数基準測定法）の 2 つが将来規制のために考慮されるべきシステムとして推奨された。これは必ずしも技術的のみ

の観点からではなく、従来の規制との関連、経済的・政治的な観点も加味して決められている。

5．PMP[5)]

Inter Lab. 試験では、議長国の英国から将来規制のために考慮されるべきシステムとして Modified 2007PM（重量基準のフィルタ重量法）と CVS＋Thermo Conditioner＋CPC（個数基準測定法）の２つのシステムが推奨され。これらについて各国の試験機関において評価試験を行った。

5.1.　試験方法と試験条件

試験は、新 PM 測定法の repeatability、reproducibility と robustness を調べるために行った。本試験ではシャシーダイナモメータを使い、過渡運転条件で light-duty 自動車からの粒子状物質をフィルタ重量法と粒子数法の両者で同時に測定した。NEDC（New European Driving Cycle）モードと CD34（JE08）モードを用い、各車両、実験条件毎に複数回の試験を行った。同時に通常の排出ガスも測定した。

使用燃料と潤滑油は、取りまとめ機関である JRC から供給された各試験研究機関とも同じロットのものを使用した。また、TX40 フィルタについても同様に JRC から供給された同一フィルタを使用した。

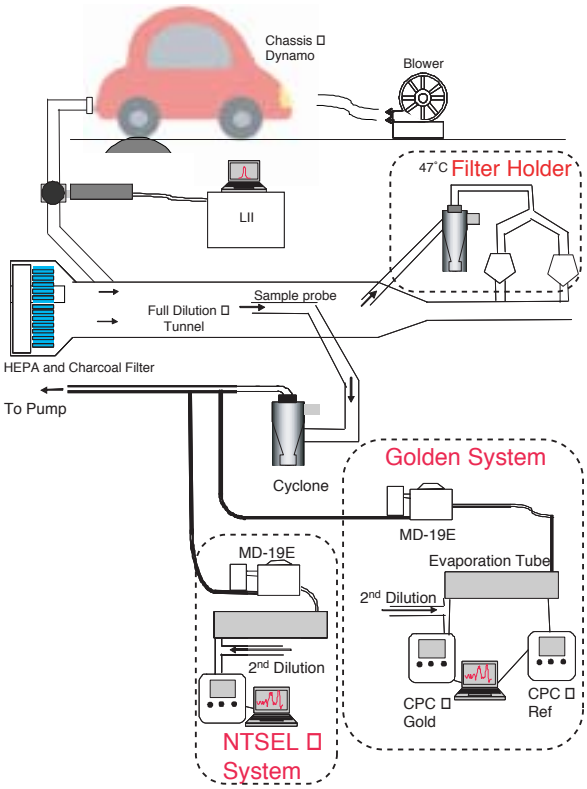

図１　実験システムの概略

試験車両は、EURO IV 規制適合車（AU: DI, Common Rail Diesel＋Inter Cooler Turbo＋DPF）、日本平成12年規制25%減ガソリン直噴車（JV-1: Gasoline Direct Injection）、日本新短期規制適合ディーゼル車（JV-2: DI, Common Rail Diesel＋Inter Cooler Turbo＋DPF）の３種を使用した。図１に実験システムの概略を示す。計測装置としては、粒子数計測装置として PMP が提供する Golden System: Rotary Disc Dilutor（MD-19）＋Evaporation Tube＋Secondary Dilution＋CPC（3010D）と、この Golden System とほぼ同じ構成の NTSEL System、PMP の要求に準拠した SPCS System（Horiba original primary dilutor＋Evaporation Tube＋Secondary Dilution＋CPC（3010D））を用いた。同時に、フィルタ重量法では、フィルタホルダ部を47±５℃に制御して TX40 フィルタにより PM 捕集を行った。また、一部 Teflo フィルタを用いてフィルタ重量法による試験を行った。全量希釈トンネル（Φ18inch）を使用し、トンネル内の滞留時間を他の試験機関と合せるために希釈排ガス流量を 40m^3/min とした。活性炭で HC を吸着し HEPA フィルタで清浄化した希釈空気を使用した。希釈空気温度と湿度は、25℃、50%に制御された室内空気と同じである。

5.2.　試験結果と考察

図２(a)、(b)に計測結果の COV（変動係数）を示す。図２(a)に示した重量法での測定結果では、

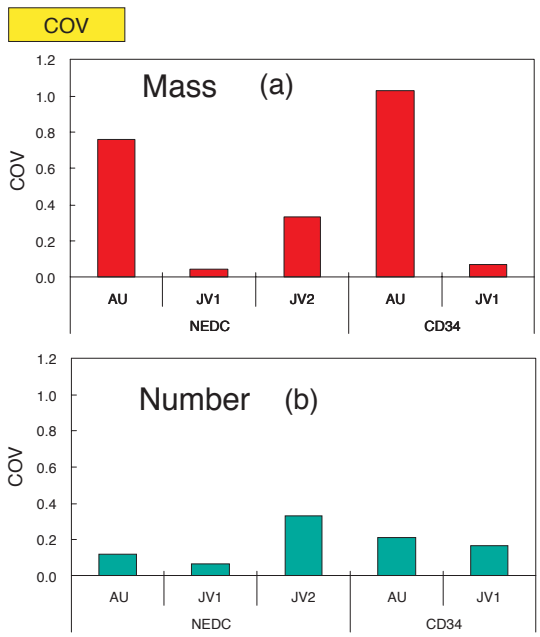

図２　計測結果の COV（変動係数）

直噴ガソリン車（JV-1）では COV が小さいが、DPF 付ディーゼル車（AU, JV-2）では非常に大きな COV が存在する。図 2 (b)の粒子数計測による結果では直噴ガソリン車、DPF 付ディーゼル車双方とも安定した計測が可能である。重量測定では、DPF 付ディーゼル車から排出されるガスからフィルタにより捕捉された PM 重量は非常に少なく（10 μg 程度）、希釈排出ガス中の HC 吸着による影響等の計測誤差の割合が相対的に大きくなる。PMP が推奨する粒子数計測システムは、DPF 付ディーゼル乗用車の粒子状物質計測においてもよい再現性を示す。一方、TX40 フィルタを用いた重量法では、PM 捕集重量が僅かであるため、HC 吸着等重量計測誤差やそのほかの計測誤差の影響が大きく、計測結果の再現性が低い。Teflo フィルタを用いた重量法測定では、フィルタ上の HC 吸着による影響を TX40 に比べ低減することができたが、COV での改善は約1/2程度に留まった。

図 3 にフィルタ重量法で測定したフィルタ上 PM の重量を各モード、各車両ごとに示す。JV-1 は捕集 PM 重量が十分多いため前図に示すように COV（標準偏差/平均値）では値が小さくなる。反面、AU、JV-2 では捕集 PM 重量が非常に少ないため COV では大きな値となる。

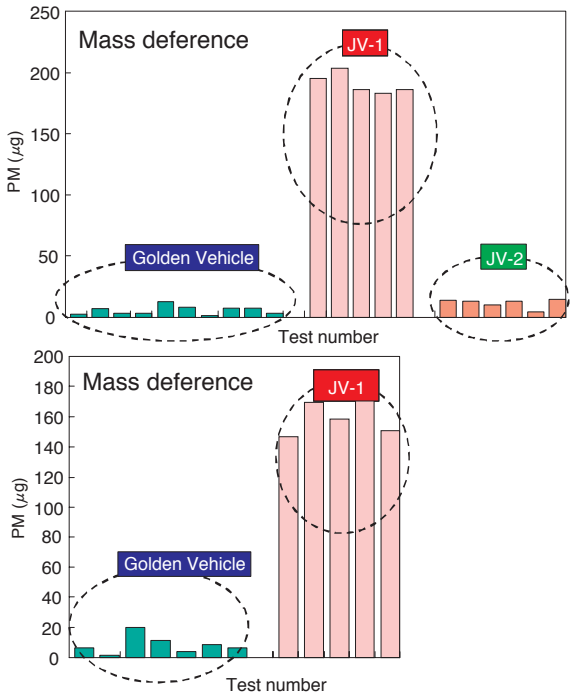

図 3　粒子捕集前後のフィルタ重量増加

6．参考文献

1）M. Krzyzanowski（WHO）, Health risks of particulate matter air pollution, an overview for the 41st session of GRPE

2）P. Gehr et.al. Surfactant-ultrafine particle interactions: what we can learn from PM10 studies, Phil. Trans, R. Soc. Lond, A（2000）358

3）Y. Ishihara（Tokyo Women's Medical University）, Health effects of ambient particles including diesel particles, Workshop on diesel DPF, 2003 Tokyo

4）http://www.crcao.com/anualreport/emissoin/e66.htm

5）後藤他：2006年春季自動車技術会講演会, JSAE20065274

会議報告

VAFSEP 2006 に参加して

首藤　登志夫（北海道大学）

アイルランド共和国ダブリンの Dublin City University（DCU）にて、8 月22日から 4 日間の日程で VAFSEP 2006 The International Conference on Vehicles Alternative Fuel Systems & Environmental Protection が開催された。会議の代表は DCU の Dr. Abdul Ghani Olabi であり、長崎大学の石田正弘先生が International Advisory Committee のメンバーおよびセッション座長を務められた。

論文講演は、Diesel Aspects、CNG/LPG Aspects、Emission and Fuel Strategy、New Developments and Fuel Strategy、Hydrogen and Alternative Fuels、Modeling and Materials

ダブリンにて、石田先生と筆者（左）

と題されたセッションで行なわれ、20数カ国から約50件の発表があった。日本からのエンジン関連の発表は「Performance of a Diesel Engine Fueled by Methyl Oleate and the Characteristics of Combustion of Single Droplets」（新潟工科大学）、「Relations of CCD on a Piston of Two-Stroke Methanol Engine and Temperature Profile Estimated Using Fusible Plugs」（岩手大学）、「Effect of Exhaust Gas Recirculation on Combustion in a HCCI Engine Fueled with DME/Natural Gas」（長崎大学）、「Reduction of Smoke and NOx in Biodiesel Combustion by Ethanol Blending and EGR」（北海道大学）の４件だった。

イギリス経由のアイルランド入国の際は、単なる乗り継ぎであってもイギリスで入国審査が行なわれ国内線ゲートからの出発という状況で、なにやらイギリスの属国のように扱われているような印象を受けた。ダブリンの街は清潔で、市中心部から 4km 程の DCU のキャンパスも非常に小奇麗であり、キャンパス内ではテレビドラマの撮影も行なわれていた。なお、ユーロ高のためアイルランドの物価は日本円に換算するとかなり高く、ガソリンの価格は１リットル180円程度だった。

次回の VAFSEP は2008年にイタリアのローマにて開催とのこと。

VAFSEP のホームページは以下のとおり。

http://www.dcu.ie/conferences/vafsep/

31st International Symposium on Combustion 参加記

三上　真人（山口大学）

2006年８月６日～11日、ドイツのハイデルベルクにて国際燃焼シンポジウムが開催された。ハイデルベクルはライン川の支流のネッカー川沿いに位置する人口14万人の都市である。ハイデルベルク城の眼下には古い街並みが残っており、観光客でにぎわっていた。今回筆者は主な仕事が座長のみであったので、比較的気楽に（？）シンポジウムを楽しんだ。

このシンポジウムの特徴の一つに、発表論文の査読の厳しさがある。３人の審査員による厳しいフルペーパー査読がなされ、採択された論文のみがシンポジウムでの口頭発表の権利を得る。今回の採択率は42％であった。採択論文は Proceedings of the Combustion Institute に採録され、Citation Index（論文の被引用指標）のカウント対象となる。採択論文発表とは別に、速報発表としての Work-in-Progress Posters の発表も並行して行われる。

シンポジウム会場は Kongresshause Stadthalle をメイン会場として５つのセッションが行われ、そこから400メートル離れたハイデルベルク大の施設にて２つのセッションが行われた。Work-in-Progress Posters のポスターセッション会場も同じくメイン会場から離れていた。個々の会場がこれだけ離れていることは運営上好ましくはなかったが、日ごろ運動不足の筆者の健康のためには良かった。が、美味いビールへの誘惑がそんなものは毎日簡単にリセットしてくれたことは言うまでもない。

初日の朝行われた Hottel Plenary Lecture は国際燃焼学会前会長 C. K. Law 先生の講演、“Combustion at a crossroads: status and prospects”であった。燃焼研究におけるこれまでの主な知見をまとめ、それらをもとに今後の方向性を示していた。これだけだとただの基調講演

ハイデルベルク城から見た街並み

メイン会場の Kongresshause Stadthalle

なのだが、今回の講演ではファンドの減少問題に対する危機感が前面に押し出されていた点が印象的であった。材料科学やバイオなどの新しい研究領域の登場を理由に挙げていたが、基礎研究のみでは研究費をとりにくい現状もあると思う。

今回のシンポジウムでの口頭発表論文は総数377であった。対象領域は以下の 12Colloquia。

・Reaction Kinetics,
・Soot,
・PAH and Other Large Molecules,
・Diagnostics,
・Laminar Flames,
・Turbulent Flames,
・Heterogeneous Combustion,
・Spray & Droplet Combustion,
・Detonations,
・Explosions & Supersonic Combustion,
・Fire Research,
・Stationary Combustion Systems,
・IC Engine & Gas Turbine Combustion,
・New Technology Concepts

見てのとおりほとんどが基礎研究を対象としている。ただし、先述のとおり基礎研究のみでは研究費をとりにくい現状を反映しているためか、基礎研究でもイントロで少々強引に応用面に言及する研究が増えてきているように感じた。個人的には、基礎研究は単に基礎研究で閉じるのではなく、常に応用との関連を意識したうえで（例えその距離が遠くても）必然性を感じながら基礎研究を行うべきであると考えているため、それほど違和感の無い方向性ではある。

そんな中、エンジンセッションは盛況であった。IC Engine & Gas Turbine Combustion の論文数は43、そのうちレシプロ関係は半分であった。私の感想を述べてもたいして参考にはならないので、発表内容に興味のある方用に論文掲載情報を載せておく。このシンポジウムでの口頭発表論文は Proceedings of the Combustion Institute, Vol. 31 として2007年に出版される予定だが、すでに Articles in Press として Science Direct によりオンライン公開が順次なされている。大学等で契約を行っている場合には、全文閲覧も可能である。URL は www.sciencedirect.com/science/journal/15407489 である。先述のとおり、これらの論文は厳しい査読を経たものであり、審査の厳しさは論文の質を高めるうえで歓迎である。が反論の機会が少ないのが少々難点である。

口頭発表とは別に、Work-in-Progress Posters では630件のポスター発表が行われた。これらの研究は当日の発表以外はアブストラクト集が作成されるのみで、Web 検索には引っかからない。このような研究の中にこそ、新しいヒントがあると思う。

次回のシンポジウムは2008年にカナダのモントリオールで開催される。

最後に余談ではあるが、今回ハイデルベルクで Robert Wilhelm Bunsen の像に会うことができた。あのブンゼンバーナーの Bunsen である。フランクフルトからハイデルベルクへ向かう Shuttle bus でたまたま隣り合わせになった Vanderbilt University の R. W. Pitz 先生が Bunsen 像があると教えてくれたのである。Bunsen はハイデルベルク大で教鞭をとっていたとのこと。ハイデルベルクを訪れる際には探してみてはいかがでしょう。ちなみに、ハイデルベルク大学はドイツ最古の大学だそうである。さらにちなみに、調べてびっくり！ブンゼンバーナーを最初に作ったのは実はブンゼンではなくあのファラデーとのこと。知ってました？

Prof. Robert Wilhelm Bunsen

“2006 Japan - China Seminar on Preparation and Utilization of Clean Fuels and Their Control of Combustion and Emissions”（2006日中清浄燃料供給とその利用および燃焼と排気の制御に関するセミナー）開催報告

石間　経章（群馬大学）

題記セミナーが、平成18年８月21、22日、桐生市市民文化会館および群馬大学工学部にて開催された。この日中セミナーは、1999年に第一回を中国で、その後は姉妹校である群馬大学と西安交通大学が交互に開催し今回で４回目である。いずれのセミナーも日本学術振興会（JSPS）と中国自然科学基金（NSFC）からの資金を得て企画・実行されており、自動車用エンジンに関する最新技術および計測法・解析法などの紹介と研究報告が中心である。

セミナーでは20件の招待講演と２件の基調講演の合計22件の講演が行われた。公式参加者は33名であり、他に研究室から延べ20名ほどの学生補助があり、事前登録制のセミナーとしては非常に多くの参加者があった（集合写真参照）。22件の内訳は日本14件、中国７件、英国から１件であった。内容は、気体燃料、燃料の分配（Preparation）とその利用技術、含酸素（Oxygenated）燃料、高効率エネルギ利用、内燃機関の燃焼基礎、燃料電池、噴霧形成と液体微粒化、排ガスと交通システムの現状と将来の８セッションに分かれて報告され、急務となっている自動車用エンジンの排ガス低減の技術と代替燃料技術が多く、続いて自動車用エンジンに関わらず環境保全を観点とした高効率なエネルギ変換についての話題があった。後者に関しては回を重ねるごとに増えてきた話題であり、日本と中国でのエネルギ利用の多様化や高度化に対応してセミナーの内容も少しずつ変化していることがわかる。以下に、各発表についての概要を紹介する。（なお、氏名は日本側については日本語、中国と英国についてはローマ字表記とした。各話題の前の記号はセミナーでの論文番号である）

基調講演１：Energy Demand in Asia and Clean Coal Technology in Japan（アジアにおける燃料需要と日本におけるクリーン石炭技術、群馬大学工学部長：宝田恭之）　2020年までの比較的短期間でアジアにおけるエネルギ需要が現在の約1.5倍程度になることが予想されている。このような背景の中、石炭をガス化して利用する技術の紹介を中心に、最新の石炭利用の方法の説明があった。また日本と比較すると利用する石炭の質が落ちる場合についても言及された。

S1-2：The Characteristic of Transient HC Emissions of the First Firing Cycle During Cold Start on an LPG SI Engine（LPG を利用したエンジンの始動時での過渡的な HC 排出の特性、Tongji Univ.：Liguang LI and Gong LI, Shanghai Jiaotong Univ.：Dongping QIU）　エンジンを冷えた状態から始動するとき、有害な成分を含むガスが非常に多く排出されることが知られている。これらの知見は主としてガソリン機関であるが、代替燃料である LPG を利用した場合についての実験結果が報告された。

S1-3：Recent Development of Hydrogen Engines（水素エンジンの開発の現状、京都大学大学院エネルギー科学研究科：川那辺洋、塩路昌弘）　現在 BMW、マツダ、フォードなどで提案されている水素エンジンについての紹介と、水素エンジンの基礎的な説明などがあった。また水素と天然ガスとの燃焼の違いについての実験結果を提示し、水素燃焼を行うことの利点についての説明があった。

S2-1：Novel Coal Conversion Technology Using Catalyst（最近の触媒利用石炭変換技術、群馬大学工学部：森下佳代子、宝田恭之）　石炭をただ単に燃焼させず、高効率で利用しようとする場合、ガス化をはじめとしていくつかの方法がある。各手法についての説明とともに、さらに効率を上げるために触媒を利用した場合の実験結果についての紹介があった。

S2-2：Study on the Process of Premixed Compression Ignition in Diesel Engine（ディーゼルエンジンにおける予混合圧縮着火過程の研究、Tianjin Univ.: Chunde YAO, Yu HUANG, Xiaoping LIU, Guangtao YAO, Jinou SONG）通常のディーゼルエンジンでは空気を圧縮後に燃料を噴射するが、予混合圧縮着火方式はあらかじめ燃料を混合させてから圧縮して燃焼させる方式で、最近特に着目されている技術のひとつである。本発表では、予混合圧縮着火方式での燃焼の観察と燃焼特性についての報告があった。

S3-1：Combustion and Emission Characteristics of a Compression Ignition Engine Fuelled with Diesel-Dimethoxy Methane Blends（ディーゼル燃料と Dimethoxy Methane の混合燃料での圧縮着火エンジンの燃焼と排ガス特性、Xi’an Jiaotong Univ.: Zuohua HUANG, Yi REN,

Deming JIANG, Liangxin LIU, Ke ZENG, Bing LIU, Xibin WANG）　Dimethoxy Methane（DMM）は酸素を含む燃料であり、ディーゼルエンジンに利用できる可能性がある。本発表では、DMM をディーゼル燃料と混合させた場合の燃焼性能と排ガス特性を調べた。DMM を添加することで、CO の低減が可能でさらに NOx とすすの同時低減も可能となり、今後の可能性を示した。

S3-2：Spray and Ignition Characteristics of DME Injected by Bosch In-line Pump and Hole Type Nozzle（Bosch 式インラインポンプとホールノズルによる DME の噴霧と燃焼特性、琉球大：若井謙介、広島大：西田恵哉）　DME（ジメチルエーテル）は、ディーゼル燃料の代表的な代替燃料として近年注目されている。本研究では、可視化による DME とディーゼル噴霧の混合気形成の違いを明らかにするとともに、実際のエンジンでの性能を調査し、DME をディーゼルエンジンに利用する場合の利点が示された。

S3-3：Study of Engine Performance Run on Methanol/Gasoline Blends（メタノール・ガソリン混合燃料でのエンジン性能に関する研究、Xi'an Jiaotong Univ.: Shenghua LIU, Tiegang HU and Yanjou WEI）　メタノールは石炭や天然ガスからも精製でき、ガソリンの代替燃料として着目されている。本研究では、ガソリンにメタノールを30%を上限として混合させた場合のエンジンの性能を調査した。現状では利点欠点があるものの、致命的な欠点はなくメタノール利用の今後の可能性を示した。

S4-1：Combustion and Mode Transition for a High Efficiency Gasoline HCCI Engine（高効率のガソリン HCCI エンジンのための燃焼とモード移行、Tsinghua Univ.: Shijin SHUAI, Guohong TIAN, Zhi WANG, Jianxin WANG）HCCI は均一混合気圧縮着火方式の略であり、本報告ではこれをガソリンエンジンに適用した。HCCI では、均一な混合気を得るために、早期での燃料噴射が必要となるが、この方式だけではすべての運転条件で良い性能を得ることは難しい。そこで、二つの形状を持つカムを作成し、通常運転と HCCI の切り替えを可能にした報告である。

S4-2：High Efficiency and Low Emission Combustion for New Generation Gas Turbines（新世代ガスタービンのための高効率低排気燃焼、群馬大学工学部：古畑朋彦、新井雅隆）　ガスタービン用の試験燃焼器にて、空気に水蒸気を混合したときの燃焼特性を評価した。水蒸気の添加位置が異なる２種類と水蒸気を混合しない合計３種類の条件で実験を行い、燃焼特性と排ガス特性を評価した。水蒸気を添加することにより燃焼温度が低くなることで、NOx が低減することを示した。

S4-3：Improvement of Cycle Efficiency by More-Expansion Cycle（超過膨張サイクルによるサイクル効率の改善、群馬大学工学部：坂田祐一、山名康介、志賀聖一、本田技研：西田憲二、群馬大学工学部：荒木幹也、小保方富夫）　ガソリンエンジンにおいて排気弁の閉じるタイミングを遅くすることで超過膨張サイクルを実現し、エンジン性能を調べた。機械効率や燃料消費率などが向上することが分かり、圧力と体積の関係図からその原因を明らかにした。超過膨張サイクルの利点が示される半面、運転できる範囲が限定されることなどが明らかになった。

基調講演２：Basic Study on Natural Gas-Hydrogen-Air Premixed Combustion（天然ガス・水素・空気予混合燃焼の基礎研究、Xi'an Jiaotong Univ.: Zuohua HUANG, Yong ZHANG, Ke ZENG, Bing LIU, Qian WANG, Deming JIANG）　天然ガスは現在のガソリンエンジンとディーゼルエンジンの代替燃料として使用できる可能性があるが、燃焼速度が遅いなどの欠点もあることが分かっている。本研究では天然ガスのより効率的な利用方法として水素と混合して燃焼すること提案し、層流火炎での天然ガスと水素を混合させた燃料の燃焼状態を調べた。これらの結果を基に混合燃料での層流燃焼速度を求めることができた。

S5-1：Present and Future Prospect of Laser Diagnostics in the Research of Thermo- and Fluid-Dynamics（熱流体力学の研究におけるレーザ診断法の現状と将来、群馬大学工学部：小保方富夫）　レーザドップラ流速計による、シリンダ内流れ、高速流、燃料噴射率などの計測例、粒子画像流速計によるシリンダ内流れの計測例などの詳細な実験例の説明からはじまり、ドップラグローバル法、レーザ２焦点法、モレキュラタッキング法など、レーザを利用した流速計測法とその計測事例を示した。また、現在までに提示されているレーザ誘起蛍光法などレーザを利用したスカラー量の計測法も数多く紹介された。

S5-2：Formation Mechanism of Particulate Matter in Diesel Fuel Combustion（ディーゼル燃料燃焼時の粒子状物質形成のメカニズム、群馬大学工学部：天谷賢児、新井雅隆）　ディーゼル

エンジンから排出される粒子状物質が環境に与える影響が指摘されている。本研究では粒子状物質の生成過程を調べるために、レーザ誘起法を利用し層流火炎内での物質の炭素数を計測した。その結果、火炎の位置により炭素数の異なる物質の存在が分かり、すすが生成される過程を明らかにした。

S5-3：Chemical Reaction Mechanism in Homogeneous Charge Compression Ignition（均一混合圧縮着火方式での化学反応メカニズム、東京大学大学院：手崎衆）　均一混合圧縮着火方式では、比較的低温の燃焼が起こり、その後高温の燃焼が起こる二段階の反応となることが知られている。低温燃焼は均一混合圧縮着火方式を制御する上で重要な役割をはたしている。本研究では、低温での酸化現象に対して、理論的に化学反応を導き、燃焼過程を調査するとともに、DME の燃焼に対する実験を行い、理論的解析と実験結果との比較を行っている。

S5-4：Knock Suppression Effect with a Wire Inserting into End Gas Zone（ガス終端部へのワイヤ挿入によるノック低減効果、東京大学大学院：津江光洋、山下智之、河野通方、東海大学：畦津圭介、日本大学：氏家康成）　エンジンでの燃焼が模擬できる急速圧縮機を用いた実験の報告を行った。複数のインジェクタを持つ二種類の燃焼室の形状を用い、インジェクタ出口にワイヤを配置することでノックの低減ができることを示した。ワイヤの配置と燃焼室形状の違いにより、ノックの低減度合いが異なることを説明し、圧力履歴から燃焼がどのように変化しているかを示した。

S6-1：The Latest Situation of Fuel Cell Vehicle Development and Its Prospect: Current Status of Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration（JHFC）Project（日本自動車研究所：岩井信夫）　燃料電池を利用した車は、エネルギ変換効率が高い、排出ガスが水蒸気のみである、車が静かである、などの特徴がある。これらの特徴を詳細に紹介するとともに、日本での燃料電池車の現状を報告した。計画では2020年までに500万台の燃料電池車と3500箇所の燃料スタンドなどを設けるという具体的な数値目標も示しており、今後の展開についての報告があった。

S7-1：Some Developments in Gas Turbine Fuel Injector Design（ガスタービンにおける燃料噴射弁デザインの発達、Cranfield Univ.：Dr. Arvind K. JASUJA）ガスタービンに利用する燃料噴射弁からの噴霧の説明があった。噴射弁の構造の変化や、それによる噴霧形成などを可視化から明らかにした。数多くの資料を基に、噴射弁の構造と噴霧の関係についての報告があった。

S7-2：Laser Diagnostics for Spray Characterization（噴霧性状のレーザ診断法、群馬大学工学部：石間経章、小保方富夫、木村成仁、澤田耕吉、小林義幸）　ガソリン用高圧噴射弁からの噴霧について、レーザ流速計による流量測定、位相ドップラ法による粒径と流速の計測、粒子画像流速計による速度場の計測などについて紹介した。周囲空気の温度と圧力を変化させた場合の実験および大気中での多段噴霧の実験を行い、両者の場合も時間的に区切って噴霧を評価する時間分割法が有効であることを示した。

S7-3：Improvement of Liquid Atomization with Wall Impingement in a Jet Engine Burner（ジェットエンジン燃焼器における壁面衝突による液体微粒化の改善、群馬大学工学部：荒木助手、石川島播磨重工：堀越氏、群馬大学学生：田村貴洋、JAXA：山田秀志、群馬大学：志賀聖一、JAXA：林茂、群馬大学：中村壽雄、小保方富夫）ジェットエンジンの燃料噴射装置を模擬した実験装置を作成し、噴霧特性を調べた。噴霧は壁面に液体を衝突させて微粒化を行っており、壁面の形状を変更した場合と、周囲空気の速度を変化した場合について粒径計測を行った。壁面形状により、微粒化の機構が変化することと、周囲空気が微粒化に与える影響を明らかにした。

S7-4：3-D Simulation of Non-Evaporating Diesel Spray by Means of LES（蒸発がないディーゼル噴霧の LES による三次元シミュレーション、同志社大学：久下喬弘、藤本元、堀司、千田二郎）　汎用の噴霧計算コード KIVA に LES を組み込むことで噴霧の三次元計算を行った。今までの計算手法では得られなかった、噴霧の詳細な渦構造などが再現できるようになり、噴霧の三次元性も評価できるシミュレーション結果を示した。また実験との比較で LES によるシミュレーションの利点を示した。

S8-1：World Trend of Exhaust Emission Regulations: Current Status of Vehicle Emission Control in Japan（世界の排ガス規制の傾向と日本における自動車排出物制御の現状、産総研：斉藤敬三）　京都議定書が発効されて以来、各国の CO_2 削減の具体的数値目標が示されている。日本での CO_2 の多くが自動車（運輸関係）から排出されており、自動車の排ガス低減は重要な課題と

なっている。これらの背景から、日本での自動車排ガスの規制について過去から未来までの情報を示した。さらに、これらの規制をクリアするために要求されている技術の説明などがあった。

S8-2： Experimental Study on Engine Performance and Emissions Fueled with Natural gas-Hydrogen Mixtures（天然ガスと水素混合燃料でのエンジン性能と排気の実験的研究、Xi'an Jiaotong Univ：Zuohua HUANG, Bing LIU, Ke ZENG, Yinyu HUANG, Deming JIANG, Xibin WANG, Haiyan MIAO）　通常はガソリンエンジンに利用されるスパークプラグによる点火方式のエンジンに、天然ガスと水素を混合した燃料を利用した。天然ガスに点火する水素の量を変化させることで、エンジンの性能と排気成分の変化などを調査した。水素の添加でエンジン出力などが改善され、炭化水素や二酸化炭素の排出が減ることを示した。その一方で NOx が増加することも明らかになった。

セミナーでは参加者全員が真剣に聞き討論しており毎回ながらこのセミナーの活発さを感じた。また、その後の懇談会などでは打って変わって両国入り乱れての研究や生活などの情報交換が和やかに行われており、研究のみならず個々人のつながりを重要視しているように思えた。さらに、今回のセミナーでは、前回までのセミナーと比較して、中国側の研究内容の著しい発展を感じる内容となった。海外の参加者からも大変によいセミナーであったとの礼状が届いている。初回から比較すると、現在では日本と中国がほぼ対等に技術的な内容を議論できる状態となっていると感じた。日本側も、ここ数年で新しい試みが多く報告されており、最新の情報を提示するという本セミナーの主旨が脈々と生きていることが分かる。これらは中国の若い研究者が目標を持って研究を行っている姿勢と、日本の研究者が常に最新の技術動向を取り入れた研究を行っていることによる相乗効果によると思われる。しかしながら、中国側研究者の世代交代が進み、セミナーに対する態度にも若干ながら変化がみられ、直前での予定変更など、よく言われているような中国人との交渉の難しさを感じるいくつかの場面に遭遇した。すでに 8 年にもわたる草の根的な交流を途絶えさせないためにも、是非改善していただきたい点である。

本セミナーは IEA（International Energy Agency；国際エネルギ機関燃焼研究日本委員会（JECC 議長：群馬大学小保方富夫）、日本機械学会 RC226 研究分科会、NPO 法人北関東産官学研究会（HiKaLo、および桐生市の協力をいただいた。本セミナーには、広島大学とマツダの見学が付帯行事として含まれており、こちらをお世話いただいた広島大学、西田恵哉先生と関係各位に感謝の意を表します。また群馬大学工学部機械システム工学科エネルギ 2 研および 4 研の学生には運営に際しての協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

セミナー参加者集合写真

セミナー中の討論風景

第10回液体微粒化国際会議（ICLASS 2006 Kyoto）の報告（10th International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems）

組織委員長
藤本　　元（同志社大学）

2006年８月27日～９月１日の間、京都府民総合センター（京都テルサ）において、本国際会議（以後京都大会）が、㈳日本エネルギー学会の共催のもとに開催された。第１回は1978年にImperial College の故 Dr. P. Eisenklaum の提唱によって東京笹川記念館において開催された。その後、米国 Madison（1982年）、ロンドン（1985年）、仙台（1988年）、米国 Gaithersburg（1991年）、フランス Rouen（1994年）、ソウル（1997年）、米国 Pasadena（2000年）、イタリア Sorrento（2003年）の開催で、ほぼ三年毎にアジア・米国・欧州を巡ってきた。日本での開催は仙台大会以来19年振りである。

第10回の初日は登録と登録者の一部の約100名が集い、Welcome Reception が行われた。第２日最初に開会宣言がなされ、続く４日間は特別講演３件、招待講演１件、一般講演235件と Round Table Discussion ３件が実施された。最終日は見学会の予定で行われた。第３日目には講演終了後に Get-together-Party が開催された。登録者とその同伴者ほぼ全員が大いに楽しんだ。

登録者は総計353名であったが、2/3は外国人が占め、日本開催の国際会議としては例を見ないと思われる。第１回会議では、日英・英日の同時通訳であった。本大会では公用語が英語であったが、講演・質疑いずれも滞りなく進行した。特に日本人若手研究者の英語力の向上には目を見張るものがあった。講演者・座長・聴衆総て日本人で、日本語でやった方が楽なのにと感じた以前に比べ、隔世の感があった。

会場玄関

開会式

初日には組織委員会委員長の開会宣言があり、続いて計５室に於いて各セッションが開始された。

以下に詳細を記す。

特別講演

以下の３件が行われた。

1．Prof. G. Gouebet（Rouen 大学）：Laser Scattering Theory and Practice: Beyond Velocity and Size Measurement Techniques
微粒化の情報として、LDV および PDPA による速度や粒径のみならず、液滴の温度と濃度測定の重要性を示し、そのために共鳴現象に依存する形態論を論じ、雨滴内の屈折をフェムト秒レーザで測定した例を挙げた。

特別講演風景

2．Prof. G. Reishl（Vienna 大学）：The Characteristics of Particulate Motor Vehicle Emission by Electrostatic Measurement Technique
同教授が提唱した自動車用ディーゼル機関の排気ガス中のすすの静電気による計測法の内容で、世界的にすすの規制が強化される間、内外を問わずディーゼル機関燃焼研究者にとって極めて有用であった。

3．廣安博之先生（広島大学名誉教授）：Professor Yasusi Tanasawa's Achievements, the International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems, and the Tanasawa Award
故棚沢泰先生のご業績に関する講演であったが、従来、棚沢先生のご研究の内容は必ずしも

世界に喧伝されておらず、参加者には改めて先生の偉大さが実感されたことと思う。併せて、本国際会議発足と棚沢賞制定の経緯について話して頂いた。

招待講演

Institute of Liquid Atomization and Spray Systems（ILASS）Europe が Arthur Lefebvre 記念賞を制定し、初回の受賞者の Carnegie Mellon 大学 Prof. N. Chigier の招待講演が行われた。同会長から初回の受賞者の招待講演の強い要請があり、次の１件が行われた。

Prof. N. Chigier（Carnegie Mellon 大学）：Challenges for Future Research in Atomization and Spray Technology.

一般講演

遠方の南アフリカ、フィンランド、シリア、イラン等の国々を含め、総計227件の講演が計５室であり、熱心な質疑が行われた。ILASS-Americas からは22件、ILASS-Asia からは111件（うち日本は68件）、ILASS-Europe からは94件であった。

一般講演風景

Round Table Discussion

微粒化の領域でホットなテーマを取り上げ、次の３件が実施された。いずれの場合も、その道の一線の研究者が短時間の話題を提供し、それに対して参加者の間でホットなディスカッションが行われた。

Ultra Fine Spray

New Spray Modeling

Global View of Atomization and Spray Systems

棚沢賞

微粒化の研究のパイオニアであられた故棚沢泰先生のご業績を称えるため、ロンドン大会で制定された賞である。同大会で講演された論文を対象に最初の選考が行われ、仙台大会で先生ご自身が盾と賞金を授賞なさった。

京都大会では、先回のソレント大会の論文に対し慎重な審議の結果、次の論文に対し、棚沢賞管理委員会を代表して廣安先生から棚沢賞が授与された。

著者：C. Seibel, K. Gartung, S. Arndt, B. Weigand

論文題目：Detailed Analysis of Spray Structure and Air Entrainment in GDI Sprays Using Tomographic Approach

本件は、京都大会の公式サイト http://comb.doshisha.ac.jp//iclass2006/ に掲載予定である。

優秀講演賞

本賞はこの京都大会で初めて実施された。各講演の採点はそれぞれの聴講者によって行われ、大会終了後直ちに、優秀講演賞委員会によって受賞者が決定された。選考に際しては若手研究者を優先し、次の計２名に対して授賞された。

受賞者：T. Saito

論文：Liquid Film Behavior of PFI Spray Impinging on a Flat Wall

受賞者：E. Berrocal

論文：Validation of a New Computational Model for Multiple Scattering of laser Radiation in Sprays

Get-together-Party

第３日の講演終了後、Get-together-Party が行われた。乾杯の前には ILASS-International 会長の韓国慶北大学李忠遠教授、ILASS-Americas 会長 Dr. W. Bacharo, ILASS-Asia 会長の中国上海交通大学黄震教授、ILASS-Europe 会長のイタリアのナポリ大学 A, Cavaliere 教授、ILASS-International 元会長の広島大学廣安博之名誉教授による日本酒のこもかぶりの鏡割りをして頂いた。その後、芸技１名、舞妓３名が三味線の伴奏で祇園小唄他２曲の踊りを披露した。踊りの後には、彼女たちがお酌をして回り、参加者は並んで写真を撮るなど、京都ならではの情緒に興奮気味であった。また、パートナーズプログラムの一環として行われた墨アートの講師の方の一部の作品

をオークションにかけ、会場の雰囲気盛り上げに一役かった。

パーティーの間には、廣安先生から棚沢賞の授与、ILASS-Europe が本大会から始めた欧州の学生講演者に登録費補助を受けた5名の同会長による紹介、同会長による Arthur Lefebvre 記念賞の授与、次回開催担当の ILASS-Americas からの開催時期および開催場所のアナウンスがあった。

また、会期中の ILASS-International 理事会で選出された新会長 A, Cavaliere 教授が、来る3年間の任期中の抱負を披露された。

Get-together-Party の一風景(1)

Get-together-Party の一風景(2)

見学会

講演終了日の翌日、㈱堀場製作所と宇治平等院の見学が約50名の参加者を得て行われた。

機器・カタログ展示

本大会会期中には、微粒化現象の計測に関する先端的な機器・カタログ展示が行われた。機器展示は11社計18ブース、カタログ展示は7社であった。

パートナーズプログラム

国際会議に於いては、本プログラムは日本文化の真髄の一端を参加者の同伴者に知ってもらうために非常に重要である。京都大会では、6人の委員のご夫人方が開催約2年半前からプログラムの立案をなさった。会期中に実施された本プログラムの主な内容は次の通りである。

裏千家の聖域である今日庵見学

河村能舞台での能機器と衣装の説明と能演舞の見学

京友禅の実習

参加者は約20名であったが、非常に感銘を受けられた様で、最終プログラム終了後に6人の方々それぞれに感謝の寄せ書きを渡され、委員の方々もお世話のし甲斐があったとのことであった。

参加学生コミュニティー

日本液体微粒化学会会長の慶應義塾大学徳岡直静先生のご提案で、会期中に参加学生のコミュニティーが、組織委員会の補助のもとに約30名で開かれた。ざっくばらんな会話が交わされた。一部の日本人学生は、気心がわかった外国人学生を関西空港まで見送りに行った由、この試みは成功であったと実感するとともに、次回にもこの企画が継続することを切望する。

閉会式

最終講演終了後、組織委員会委員長によって閉会の宣言がなされ、併せて3年後にアメリカのコロラドで開催される次回における再会を約して、散会した。

本大会に於いては、英語トレーニングのために、受付業務と各講演室の運営補助は総て学生で実施した。会場担当者の非常な心配をよそに滞り無く進み、組織委員長としては些かほっとしたことであった。会期終了後には多数の参加者から、安価な登録費にも拘わらず、有意義な大会であった旨の多数のメールを受領し、手前味噌ながら本大会は成功のうちに終了したとの感を深くした。

終りに臨み、本大会の成功は、関係各位の絶大なるご支援によったことに共催団体である㈳日本エネルギー学会の多額の補助金、Abroad Advisory および Abroad Technical Advisory、組織委員会、群馬大学新井雅隆教授を委員長とする論文委員会および同志社大学千田二郎教授を委員長とする現地委員会の委員各位、また京都コンベンションビューローおよび機器・カタログ展示協賛諸社の絶大なるご活動、ご助言とご協力とに負っていることに深甚の謝意を表する。

Some Impressions of a Short Visit to Japan

Arvind Jasuja
(Cranfield University, England)

A casual conversation during the course of ICLASS (International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems) 2003 Symposium in Italy eventually led to this short visit to Japan. The author had the singular good fortune of coming in contact with Professor Seiichi Shiga of the Department of Mechanical System Engineering, Gunma University, Kiryu. This contact evolved gradually into an exchange of research publications on jet-engine fuel injection technology initially, followed by a visit to the UK by some members of the Gunma research group to attend an atomization and sprays conference in Nottingham including brief visits to Rolls-Royce plc, Derby and Cranfield University, Bedford. During these interactions the author was informed that a short visit to Kiryu Campus could be possible with the support of Gunma University Foundation. It was, however, made clear that this was a competitive process and as a consequence successful outcome could not be guaranteed. Thanks to a good submission prepared by Professor Shiga, the University Foundation formally approved the two-week visit. I was very pleased with this opportunity despite the fact that I had previously been to Japan back in 1988 since I did not have much free time to learn about the Japanese culture and the life style. The Gunma University visit coincided with two important technical events, namely the 2006 Japan-China Seminar on Preparation and Utilization of Clean Fuels and Their Control of Combustion and Emissions, Aug. 21-22, 2006, Kiryu, and the ICLASS 2006, Aug. 27 - Sept. 1, 2006, Kyoto. This offered an interesting blend of technical and cultural opportunities especially due to Kyoto's prominent historical past as well as the proximity of some important heritage sites.

Gunma University, Kiryu

Lively and enjoyable deliberations with the host

I was pleased to be able to participate in the Japan-China Seminar as it offered an interesting and useful opportunity for networking with some regional research leaders in the important fields of energy and environment. Moreover, it also gave me a good overview of the current and projected energy resources scene and the ever-increasing demand from the rapidly growing community of commercial, domestic and state users and the technology development necessary to preserve the environment. Coal is available in abundance and is a cheap, geo-politically stable energy resource within the Asian sub-continent. Development of efficient and clean, coal - burning - based, power generation technologies is clearly a research priority of some considerable importance. Similarly, the ever-growing transportation sector is another key priority area that is the focus of research and development effort in order to limit the

Plenary Lecture, 2006 Japan-China Seminar

emission of such pollutants as NO_X, CO_2, suspended particulate matter etc.

The ICLASS 2006 attracted over 300 delegates, featuring the presentation of around 220 fully reviewed technical papers sub-divided into a total of 68 multiple, parallel sessions spread over four days. The papers covered research, design, development, characterisation etc aspects of various types of spray systems and liquid atomization philosophies including related technologies of optical diagnostics and numerical simulation etc. The technical highlights of the conference were the four keynote lectures presented by eminent and well-recognised research scientists and technologists with a view to providing a wide-ranging review on a selected theme. The author was particularly interested in lectures 'Light scattering theory and practice: beyond velocity and size measurements' delivered by Professor Gerald Gouesbet of CORIA - INSA, Rouen, France and 'Professor Yasusi Tanasawa's Achievements, the International Conference on Liquid Atomization and Spray System, and the Tanasawa Award' given by Emeritus Professor Hiro Hiroyasu of Hiroshima University, Japan. Gouesbet claims that the availability of ultra-short optical pulse duration of 30 to 100 fs, (fs denotes femto seconds, 1fs = 10^{-15} seconds), is a promising way to extend the application of optical techniques to poorly understood, impenetrable dense near-nozzle spray regions. This is especially relevant to many important practical applications in such fields as diesel, gas turbine, rocket engines; process - chemical engineering etc. wherein the multiple scattering effects often become so dominant as to render the current generation of laser based diagnostics virtually ineffective. During 100 fs the light travels only 30 micrometers in air and consequently time-resolved, scattered light detection at such short time scales offers a way to distinguish optical path differences and the nature and extent of prevalent multiple scattering. One way consists of inverting the temporal evolution of the multiply scattered light to retrieve the medium properties by studying in a rigorous electromagnetic framework the interaction between the pulsed laser and the particles (isolated and in clouds). Another way consists in isolating ballistic photons from scattered ones, in order to extend the applicability of a current technique to dense regions. This is similar to the case of diffraction based particle sizing technique employing transmitted light being limited to dilute media but can be extended efficiently to dense situations by isolating ballistic light. A ballistic imaging technique for visualizing the structure of high-pressure dense sprays has been developed and demonstrated successfully.

The author was familiar with the extensive pioneering airblast atomization studies undertaken by Professor Yasusi Tanasawa during the 1930's that served to provide the foundation for numerous subsequent studies in the field. Professor Hiroyasu's thought provoking review, however, revealed the full extent of his other very important research and development contributions. These covered the fields of jet engine fuel injection and combustion, drop size measurement techniques, mechanism of liquid disintegration, and academic texts on 'Gas turbines' and 'Fuel Atomization and Sprays and Spray Combustion'. All this came as a big but very pleasant surprise to the author. Like Professor Hiroyasu, the author too has had a privileged close association with another pioneer and leading authority of more recent times, namely Professor Arthur Lefebvre. Interestingly, there is a remarkable degree of similarity between the research study themes and the breadth of

activities pursued by the two pioneers, Professors Tanasawa and Lefebvre. The spray and atomization community, under the umbrella of ICLASS, appropriately commemorates the lasting contributions of these two highly admired pioneers by instituting two, separate awards bearing their names. Professor Hiroyasu's account detailing Professor Tanasawa's contributions as well as the historical development of the 'Tanasawa award' and formation of the ICLASS organization was an important contribution and one that is likely to be much appreciated by the current and future generations of spray and atomization scientists and engineers.

The social and cultural highlight of the ICLASS conference was the Banquet during the course of which traditional ceremonies of 'Kagami wari' and 'Maiko-san' were performed. Kagami wari is a common custom performed at special events and celebrations featuring large number of guests and it literally means breaking open the flat end of a barrel containing Sake with a wooden mallet. The drink is then shared out amongst all those present. Here some strongly built, traditionally dressed conference participants were selected to demonstrate on the stage the opening of one of the most popular brands of sake, 'Gekkeikan', which happens to come from an area close to Kyoto. During the course of the consumption of this rather fine drink accompanied with a wide selection of local Japanese dishes, the delegates were entertained by Kyoto's famous 'Maiko-san' (i.e. dancing girls). These elegant, kimono attired, 'apprentice geisha' dancing girls are only found in Kyoto and they performed classical dances and played traditional musical instruments during the banquet. This was enjoyed by all as it is a rare event these days, even for the Japanese people, due to its somewhat expensive nature.

The author also had number of other opportunities for gaining insight into the Japanese culture and life style. While staying in the university guest house in Kiryu I was able to experience some aspects of the life style in a typical, compact Japanese city. Kiryu has a very nice location since it is situated in a valley that is surrounded by hills and mountains along with a river flowing through it - in fact I could see all these from my living apartment. It has a very peaceful, clean and healthy environment and I felt close to nature due to the nearness of hills and the river. The city has a very long history of textile production dating back some 1300 years ago. It seems that the silk produced was used to pay for the tax due from this region way back in the year 714. I had the pleasure of briefly visiting the textile museum in the heart of the Kiryu city accompanied by some students from Gunma University as my very friendly and energetic guides. I also did frequent shopping at a local groceries supermarket and always found people very polite, courteous, and willing to help. My host was all of these and more since he was always there to make sure that my stay was comfortable and enjoyable despite my dietary restrictions because of being a vegetarian. Despite the jet lag following a long, non-stop flight, I found my self well-settled within a very short period of time thanks largely to the excellent courtesy extended to me by Professor Shiga and his wife and the pleasant and peaceful living environment.

I had the pleasure of being able to visit some key heritage sites during my two week stay in Japan, namely the Nikko Shrine located at the foot of Mt. Nyoho-san, the Toji Temple in Kyoto and the Hiroshima Peace Memorial. It seems that most, if not all, cities in Japan have some shrines and temples. This reveals the deeply spiritual nature of the Japanese people along with a considerable following for Buddhism. However Toshogu and other shrines, collectively referred to as the Nikko shrines, are ranked amongst the top few in the whole of Japan with some of the buildings dating back to the 17th century. This was a group visit with Professor Shiga as our guide and we also had the added bonus of a nice drive along a very picturesque route featuring a mountainous terrain with wooded forests, winding and twisting roads often alongside a river. Two of

the very popular highlights for this shrine site are the so called 'Sleeping Cat' and 'Three Monkeys'. The sleeping cat is located at a gate leading to the grave of one of the famous rulers of the Edo period and it is intended to keep the mice away from this important place of worship. The three monkeys sculpture is inspired by the very famous and well known Buddhist teaching of 'see no evil, hear no evil and speak no evil'. The philosophy behind this maxim being that by following it we ourselves shall be free from evil. These monkeys are located at the entrance to a sacred stable for horses in the belief that they would protect the horses from ill health.

Group visit to Nikko Shrine

Nikko Shrine - 'Sleeping Cat'

Nikko Shrine - 'Three Monkeys'

The Toji Temple is a short walk from Kyoto Terssa, the site of the ICLASS 2006 conference, and is a Buddhist Temple with some of its buildings dating back to the 14th Century. It features the tallest Pagoda in Japan with a height of around 57 meters and it serves as the landmark for Kyoto city. It is a five-tiered pagoda that is classed as a National Treasure rising above the local landscape. The present pagoda was built in 1644 and contains images of four Buddhas, the previous one having been struck down and burnt by lightning on four separate occasions since its construction in 826. The Lecture Hall displays the oldest collection of 21 Buddhist Statues in Japan, having originally been brought over from China, and they are arranged in a particular order in accordance with Esoteric Buddhism. This temple retains its original architectural style and layout and is a treasure house of Esoteric Buddhist art due to the large number of statues, paintings, carvings, etc., brought back from China. During the years that Kyoto was the capital of Japan, this temple was given the official name of 'Kyo-o-gokokuji', which means 'the temple that guards the city' - thus revealing its great historical importance.

The visit to Hiroshima was very important because I wanted to have a deeper

Kyoto - 'Toji Temple'

understanding of the scale and intensity of the tragedy and suffering endured by that generation of Japanese citizens as a result of the dropping of the atom bomb on August 6, 1945. Hiroshima was, it seems, at the time a prosperous city undergoing considerable industrial growth. Very sadly, with the exception of a few buildings, it was destroyed completely in a very short period of time. The only remaining building from the pre atomic bomb explosion era now is the 'The Genbaku Dome' (A-bomb Dome) - a partially remaining, multi-storey structure of some concrete walls and floors with an iron frame of the dome at the top. A visit to the adjoining Hiroshima Peace Memorial Museum is a must as it depicts in a very realistic and graphic way the events that unfolded on that tragic day and the great courage with which the residents faced the awful effects of heat, radiation, burning etc. In a way this visit brought back memories of my trip to a World War 2 Concentration Camp near Munich, namely Dachau, more than thirty years ago - how the Jews were led into gas chambers under the pretext of being given ordinary water showers but were instead gassed to death in huge numbers. Such Museums play a very important role in reminding the present and the future generations of the man-made tragedies and misfortunes that some of our preceding generations encountered so that similar mistakes and events are not repeated again. Thankfully Hiroshima has risen to be a great and prosperous city again, with a modern and impressive city centre. This trip has also given me number of opportunities to travel in the great Japanese 'bullet trains', I found them to be extremely comfortable and punctual, and a very efficient and pleasurable mode of travel.

Hiroshima - 'Peace Memorial with the Genbaku Dome'

This visit has given me a much better understanding of the Japanese culture, history and life style than was possible during the earlier one. I have had the privilege of coming in contact with a much larger number of Japanese people and seeing far more of the country. All of this has been extremely enjoyable. Japan is a lovely country and the people are very polite, helpful, and friendly. The author would like to acknowledge the support of the Gunma University Foundation for this visit. I would also like to extend a big thank you to Professor Shiga for being an excellent, all round host and for making this trip so very enjoyable, in fact a memorable one.

技術教育エッセー

大学の「エンジンの分解・運転」実習のすすめ

三輪　　恵（徳島大学）

最近、大学で「学科への志望動機が希薄な学生」や「会話の弾まない学生」が多くなってきたとよくいわれます。これは、小学校から塾通いして、定理記憶型の勉強に追われ、また、パソコンゲームに溺れて、左脳型学習に偏ったデジタル人間が多くなり、生活体験や遊び体験を通して、無意識に右脳が鍛えられた「遊びの天才型」のアナログ人間が少なくなってきたことが原因ではないかと考えています。

本学機械工学科では、「ものづくり」ができる学生を育成するために、８年前から学部１年生前期の必須科目として、機械基礎実習を行っています。この実習は、専門科目への動機づけに主眼が置かれて、「マシニングセンターを用いた NC 加工」、「アーク溶接によるタンクの製作」、「電動式

チェーンブロックの分解・組立・制御」および「ディーゼルエンジンの分解・組立・運転」のテーマが設けられています。この授業は、入学間もない新入生が直接機械に触って、機械工学科に入学したことを実感し、自ら機械工学を理解して、興味をもたせることが目的です。

私の担当するディーゼルエンジン実習は、安全教育も含めて機械工学全体を知るのに最適な課題と考えています。実習には、３台の空冷４サイクル行程単気筒エンジン（シリンダ径 78mm、4.4kW）を用意して、１チーム５名で２週間かけて分解し、最後に自分たちで復元したエンジンの試運転を行います。ここでは、エンジンの分解・組立だけでなく、最後にエンジンの発火運転を行うことが重要です。エンジンに初めて触った１年生にとっては、初めは戸惑うばかりで切り傷をよくします。そのため、各班にティーチングアシスタント（TA）の大学院生がついて、スパナの使い方や分解の手順のほか、質問にも答えます。実習を始めた当初、新入生はスパナを使ったこともなく、力加減もわからないため、アルミ製のエンジンブロックにクランクケースカバーを取り付けるとき、力任せにボルトを締付けて、エンジン本体のメネジの山がほとんどなくなってしまい、危うく新品のエンジンをだめにするところでした。エンジンが何年持つか心配しましたが、全て植込みボルトと真鍮製のナットに変更して、８年間で1000名の学生の実習にも、エンジンは健在です。

実習の１週目は、エンジンのクランク軸からピストンまで分解し、課題１では、クランク軸が廻ると吸排気弁が開閉する仕組みをスケッチして、歯車やカムの役目と動力伝達の関係（図１）、課題２では、ピストン直径とシリンダ内径をノギスで計測して、ピストンスカート部が、なぜ楕円であるのかを考えます。課題３では、噴射ノズルを分解して、ノズルとニードルの隙間精度を実際に体感し、精密加工のすごさを学びます。また、課題４では、簡単な構造のガバナーで回転速度を制御できる機構を学習します。このころになると、学生も油まみれになっても平気になり、目の輝きも違ってきます（図２）。こうして、上学年で習う材料力学、設計工学、熱力学、流体力学、制御工学、生産工学など機械工学のあらゆる分野が、「ものづくり」には欠かせない科目であることに気づきます。

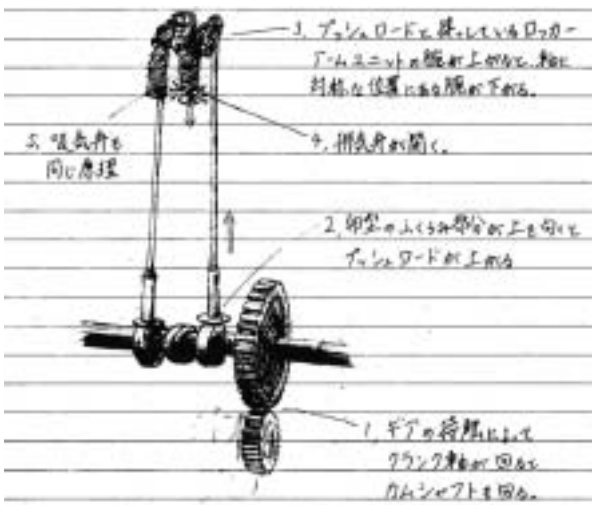

図１　課題１の花まるスケッチ

２週目の組立・運転では、噴射ポンプの取り付けと吸排気弁隙間の調整に注意が必要です。弁調整のロックナットが運転中に緩んで、プッシュロッドが外れて曲がったり、噴射ポンプの燃料ラックレバーの取付位置を間違って、エンジンが暴走することがたまにあり、TA たちのサポートが不可欠です。組立てが終わると、屋外でエンジンの試運転です。始動では、シリンダヘッドに掛かる力を体感するために、セルモータは使わずに、リコイルハンドルでエンジンを始動します。始動の前には、必ずエンジンの停止方法を３通りぐらい考えてもらうことも大切です。パソコンでトラブルが起こっても、リセットや電源を切れば済みますが、エンジン（機械装置類）の場合には、危険と隣り合わせにあることを自覚して危機管理を考えることも、機械技術者の卵として重要な点です。最後に、一人づつ運転を行います。始動では圧縮行程をなかなか乗り越えられなくて、一苦労します。しかし、自分たちが組み立てたエンジンが廻ったとき、一瞬緊張が走りますが、その感動は一入のようです。

レポートでは、この実習で発見したことや感動したことを書いてもらうことも大切です。ユニー

図２　エンジン分解の様子

クな発見や感動がたくさんあって、毎週、レポートを読むのが楽しみです。「エンジンは、機械工学の集大成である」ことに気づいて、「初めて機械工学に興味をもった」学生がいたら、この実習は成功だと考えています。なかには「ネジはすべて右に廻せば締まること」、「点火プラグがないのに、爆発すること」、「エンジンの中に油が入ってて、重要な役目をしていること」や「音や振動が大きいこと」などの新しい発見があります。感動したことで最も多いのは「自分で組み立てたエンジンの運転に成功したこと」がトップですが、「みんなで協力して作業ができたこと」を挙げる学生も何人かいて、仲間との共同作業の面白さとコミュニケーションの楽しさを発見することも重要なことと考えています。

これまで受験勉強に追われてきた新入生にとって、自分の手で組み立てたエンジンが廻ったときの驚きと感動が、専門科目への重要な架け橋になると考えています。近頃、エンジンを実際に廻す大学が少なくなる傾向にあるようですが、機械工学の原点であるエンジンの実習は、学生にとって魅力あるテーマとなっているようです。是非、エンジンの運転実習をおすすめします。

本稿では、本学の「エンジンの分解・運転実習」を紹介させていただきましたが、ご参考になれば幸いです。

会議案内

第19回内燃機関シンポジウム —世界をリードするエンジンシステム技術を求めて—

共　　催：

社団法人　日本機械学会（幹事学会）、社団法人　自動車技術会

協　　賛：

可視化情報学会　石油学会　日本液体微粒化学会　日本エネルギー学会　日本ガス協会　日本ガスタービン学会　日本トライボロジー学会　日本内燃機関連合会　日本燃焼学会　日本マリンエンジニアリング学会　日本陸用内燃機関協会

開催趣旨：

内燃機関シンポジウムは、1970年に第１回が始まり、今回で第19回を迎えます。一世代を超える37年という長い期間にわたり継続してきました。この間、日本の自動車産業は多くの先輩や自らの努力によりすばらしく成長しました。現在の自動車産業は、日本の産業を大きく支え、かつ世界的に見ても大きな存在であり、日本の自動車は世界中で好まれています。この自動車に搭載されているエンジンは、ガソリンエンジンとディーゼルエンジンの排出ガスの規制、CO_2 の削減および燃費の向上という大きい課題を新しい技術の考案と開発により年ごとにクリアしてきました。

内燃機関シンポジウムの初めの頃は泊まりがけで夜まで白熱した技術討議とエンジン談議をしていました。こういう日常的なエンジンの性能向上と排出ガス低減に対する情熱とエネルギーが世界で最も厳しい日本の排出ガス基準をクリアする技術を生み出したといえます。現在の世界の頂点にある日本の自動車産業とエンジンシステム技術を支えていくには、地道ではありますが、内燃機関シンポジウムのような専門分野に特化した技術の討議と交流の場が必要であります。自動車に搭載される動力源の排出ガスのさらなる無害化と CO_2 の削減は大きな課題であります。この課題を大きなチャンスとして捉え、「世界をリードするエンジンシステム技術を求めて」討議しようではありませんか。多くの先進的な研究者と技術者の話題提供とご参加を期待します。

（実行委員長　新エィシーイー　青柳友三）

開 催 日：

2007年１月９日（火）～11日（木）

会　　場：

東京工業大学　西９号館　ディジタル多目的ホールほか（目黒区大岡山 2-12-1）

参加申込み方法：

参加の事前登録（11月30日まで）は申込みWeb ページ（http://www.kingtour.com/combustion/）よりオンライン登録でお願いいたします。

内　　容：

【特別講演】

内燃機関の燃焼や排気浄化に関して非常に有用な研究成果を挙げられている方をお招きし、その成果の内容を解説いただきます。

特別講演 K1「クリーンディーゼルを目指した後処理—DPF による捕集とその再生機構の可視化—」１月９日 9:05～9:50

講師：花村　克悟（東京工業大学大学院　教授）

概要：実際のディーゼルエンジンから排出されるディーゼル微粒子の DPF による捕集の様子と、堆積された微粒子ケーキが高温ガスにより焼却され、DPF が再生される様子を可視化し、その捕集機構と再生機構について検討した。

特別講演 K2「乱流燃焼場の高精度レーザー複合計測」1月11日 9:00～9:45

講師：宮内　敏雄（東京工業大学大学院　教授）

概要：乱流燃焼機構を解明するために開発された最高 26.7kHz の時系列 dual-plane ステレオ PIV、OH-CH PLIF／ステレオ PIV 同時計測、火炎面移動速度の直接計測が可能な CH-double-pulsed PLIF 等について、そのシステム、精度及び計測例を解説する。

【パネルディスカッション】

エンジン研究者にシーズを与え、今後の研究活動を活性化するために以下のパネルディスカッションを開催します。

パネルディスカッション P1「ディーゼルエンジンの新技術と今後の展開」1月9日 15:15～17:45

司会：後藤雄一（交通安全環境研究所）

講演タイトルと講師：

「大型商業車用ディーゼルエンジンの最新技術動向」佐々木巌（いすゞ自動車）

「商用車における排出ガス低減技術について」細谷　満（日野自動車）

「ディーゼルエンジンの EGR 技術と排出ガス低減」纐纈　晋（三菱ふそう）

「大型商業車用尿素 SCR システムの開発」平田公信（日産ディーゼル）

「スーパークリーンディーゼルエンジンの排出ガス低減」三沢昌宏（新エィシーイー）

パネルディスカッション P2「将来の乗用車エンジンと求められる技術研究」1月10日 15:10～17:30

司会：青柳友三（新エィシーイー）

講演タイトルと講師：

「将来パワートレインの目指す方向」上田建仁（トヨタ自動車）

「エンジンの燃焼技術の展望と研究の方向性について」二宮利宏（日産自動車）

「内燃機関の進化と研究の方向」小川徹（本田技研）

「乗用車用ガソリンエンジンの将来技術の要件と課題」野間一俊（三菱自動車）

【スケジュール】

1月9日（火）

A室（西9号館　ディジタル多目的ホール）	B室（西9号館　コラボレーションルーム）	C室（百年記念館　フェライト記念会議室）
8:50～9:00　開会式		
9:05～9:50　特別講演 K1		
休憩（10分）		
10:00～12:00　セッション A1 ディーゼル燃焼　1	10:00～12:00　セッション B1 計測　1	10:00～12:00　セッション C1 着火と燃焼　1
昼休（1時間）		
13:00～14:30　セッション A2 ディーゼル燃焼　2	13:00～15:00　セッション B2 計測　2	13:00～15:00　セッション C2 着火と燃焼　2
休憩（15分）		
15:15～17:45　パネルディスカッション P1 「ディーゼルエンジンの新技術と今後の展開」		

1月10日（水）

9:00～10:30　セッション A3 ガソリン噴霧	9:00～10:30　セッション B3 ディーゼル燃焼　3	
休憩（10分）		
10:40～12:10　セッション A4 ガソリン燃焼・ノッキング	10:40～12:10　セッション B4 ディーゼル燃焼　4	10:40～12:10　セッション C4 噴霧・混合気形成
昼休（1時間10分）		
13:20～14:50セッション A5 ガソリンエンジン	13:20～14:50　セッション B5 ディーゼル燃焼　5	13:20～14:50　セッション C5 LES
休憩（20分）		
15:10～17:30　パネルディスカッション P2 「将来の乗用車エンジンと求められる技術研究」		
休憩（30分）		
		18:00～20:00　懇親会

1月11日（木）

9:00～9:45　特別講演 K2		
休憩（15分）		
10:00～12:00　セッション A6 予混合圧縮着火　1	10:00～12:00　セッション B6 振動・騒音・エンジンシステム	10:00～12:00　セッション C6 ガスエンジン
昼休（1時間）		
13:00～15:00　セッション A7 予混合圧縮着火　2	13:00～15:00　セッション B7 潤滑	13:00～15:00　セッション C7 バイオディーゼル
休憩（10分）		
15:10～17:10　セッション A8 予混合圧縮着火　3	15:10～17:10　セッション B8 排気後処理	15:10～16:10　セッション C8 燃料添加物
休憩（10分）		
17:20～17:30　閉会式		

第13回国際スターリングエンジン会議（ISEC2007）へのお誘い

ISEC2007 実行委員会委員長
香川　　澄（防衛大学）

来秋（2007年９月23日～26日）に日本機械学会エンジンシステム部門主催により第13回国際スターリングエンジン会議を、早稲田大学国際会議場で開催することになりました。そこで誌面をお借りして、国際スターリングエンジン会議の流れ、そして報告されてきた研究テーマの変遷を紹介させていただいてから、第13回国際スターリングエンジン会議の計画内容を説明いたします。また、同国際会議による関連分野の将来展開について述べさせていただきます。

国際スターリングエンジン会議の流れ

国際スターリングエンジン会議（International Stirling Engine Conference、ISEC）はスターリングエンジンの普及を目的とした国際会議で、スターリングエンジン、冷凍機に関する学術的および工学的内容の論文のプレゼンテーションおよび討論、さらに、関連する新しいアプリケーション分野への展開および応用技術の発展の場を提供することを目的としています。したがって、参加者は大学・研究機関の研究者から企業や行政関係者までの広い範囲に及んでいます。また、近年では、スターリングエンジンを用いた「ものづくり」教育の成果が浸透し、教材用や模型用のスターリングエンジンの開発が活発になっていて、広い年齢層の方が参加するようになっています。

ISEC は表１に示したように1982年に英国で開催されてから、スターリングエンジンの開発が盛んな欧米、アジア、アフリカで開催されてきました。来年に日本（東京）で開催されると通算３回目になり、日本機械学会エンジンシステム部門がスターリングエンジン分野の発展に大いに貢献しています。

ISEC の運営は International Stirling Engine Conference Council（国際スターリングエンジン会議評議員会）によって決定され、ISEC 開催を任された担当評議員はそれぞれの国で学会や大学の主催の下、独自の運営で開催してきました。現在の評議員会会長はローマ大学の Naso 教授で、各国の評議員を表２に示します。

表１　ISEC の開催年と開催地

1982（第１回）	レディング（英国）
1984（第２回）	上海（中国）
1986（第３回）	ローマ（イタリア）
1988（第４回）	東京（日本）
1991（第５回）	ザグレブ（ユーゴスラビア）
1993（第６回）	アイントホーヘン（オランダ）
1995（第７回）	東京（日本）
1997（第８回）	アンコナ（イタリア）
1999（第９回）	ピラネスブルグ（南アフリカ）
2001（第10回）	オスナブルク（ドイツ）
2003（第11回）	ローマ（イタリア）
2005（第12回）	ダラム（英国）
2007（第13回）	東京（日本）を予定

ISEC の研究テーマ

第１回目の ISEC で発表された論文の多くはスターリングエンジンに関するものでしたが、第６回ぐらいからスターリング冷凍機に関する論文が増えてきました。これは、フロン系冷媒の放出によるオゾン層破壊問題が深刻になり、フロン系冷媒を用いないスターリング冷凍機が着目されるようになったためです。また、最近では（第10回以降）スターリングエンジンの実用化の進展と共に様々な応用機器に関する研究発表が増えてきています。

ISEC における論文発表件数は回を重ねるごとに増える傾向にあり、第１回では19件しかなかった論文発表が、第12回では58件にまで増えています。今回の第13回ではスターリングエンジンの発

表２　国際スターリングエンジン会議評議員会

V. Naso（Chair）	Universita di Roma ‘La Sapienza’	Italy
C.M. Bartolini	Universita di Politecnica delle Marche	Italy
A. Baumuller	SOLO Kleinmotoren	Germany
L. Bauwens	University of Calgary	Canada
H. Carlsen	Technical University of Denmark	Denmark
Z.Y. Dong	Technical University of Xi’ An	China
D.W. Hislop	Sustainable Engine Systems Ltd.	UK
T.K. Jing	Shanghai Marine Diesel Engine Research Institute	China
N. Kagawa	National Defense Academy	Japan
I. Kolin	Zagreb University	Croatia
H.-D. Kuhl	University of Dortmund	Germany
K. Mahkamov	Durham University	UK
E.A. Paradissis	Violamp	Greece
E. Podesser	Joanneum Research Institut fur Energieforschung	Austria
B.A. Ross	Raytheon Infrared Operations	USA
J. Senft	University of Wisconsin	USA
B. Thomas	Reutlingen University	Germany
Honored member		
T. Finkelstein	Stirling Associates International	USA
N. Isshiki	Tokyo Institute of Technology	Japan

展機器である熱音響エンジンやパルス冷凍機も含めて、以下のような広いテーマに対して講演募集を行ないます。

1．スターリングエンジン
　スターリングサイクルに基づいたエンジンの開発、設計、サイクルシミュレーション、運転研究、生産計画。

2．スターリングおよびヴィルミエサイクルヒートポンプ、冷凍機
　冷凍機、クライオクーラー、ヒートポンプ。

3．熱音響エンジン
　熱音響エンジンおよび冷凍機、パルスチューブ冷凍機の熱音響工学に基づいた冷凍機。

4．スターリングサイクル機器の応用
　コージェネレーション、小型発電給湯器、廃熱、バイオマス、太陽熱、宇宙利用、医療、教育機器等の応用。

5．スターリングサイクル機器の要素
　スターリングサイクルに基づいたエンジン、冷凍機の要素部品、再生器や熱交換器、機構部などの要素部品。

6．模型スターリングサイクル機器
　模型スターリングエンジン、冷凍機、パルスチューブ、熱音響の模型機、教材機

ISEC2007 の開催目的

高効率で環境に優しいスターリングエンジンおよびその応用システムに関する注目が高まり、欧米でその実用化が始まっています。国内でも、発電機（図１）、バイオマス発電（図２）、排熱回収、コージェネレーション、ノンフロン冷凍機、宇宙用発電機、宇宙用冷凍機等の分野で外国製のエンジンや冷凍機を導入してシステムの開発や採用が進められています。一方、エンジンおよび冷凍機の国産化に対する要望も高まっています。

しかし現在は、国産のエンジン（図３～５）および冷凍機（図４、５）の研究・開発は限られていて、かつ、欧米と比較して実用化で遅れをとっています。したがって、早急にスターリングサイクルに関連する伝熱や流れに関する諸物理現象の解明、サイクルの理論検討を含めて、欧米の技術に追いつく必要があります。そこで、第13回国際スターリングエンジン学会、ISEC2007 を開催して、欧米の技術を導入すると共に、国内技術の育成を行ないます。

ISEC2007 の概要

前述の国際スターリングエンジン会議評議員会より、第13回国際スターリングエンジン学会を日本で開催するよう要望があり、これを日本代表委員（一色尚次　東工大名誉教授および香川）が受けました。1988および1995年の ISEC では日本機械学会エンジンシステム部門が主催した実績があり、参加者に非常に好評でしたので、今回もエンジンシステム部門に依頼して主催者になっていた

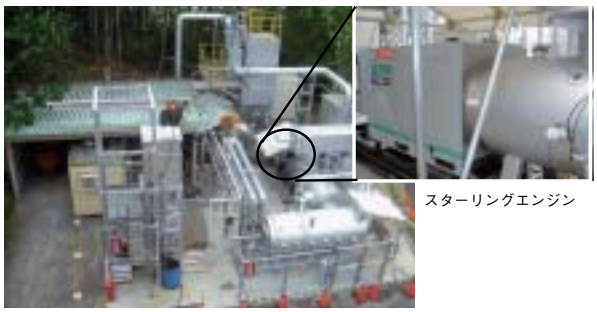

図２　中部電力において開発されているアメリカ製55kW 級スターリングエンジンにるバイオマス発電システム。スターリングエンジンは外燃機関なのでバイオマスの燃焼熱で動力を得ることができ、その動力で発電等を行う。（写真は月刊エネルギー、2006-7、p.65 より引用）

図１　潜水艦の新しい動力源としてスウェーデン製75kW 級スターリングエンジン（右）が搭載されている。その高い技術は内外の関係者から注目されている（写真左は防衛庁海上自衛隊のホームページより引用）

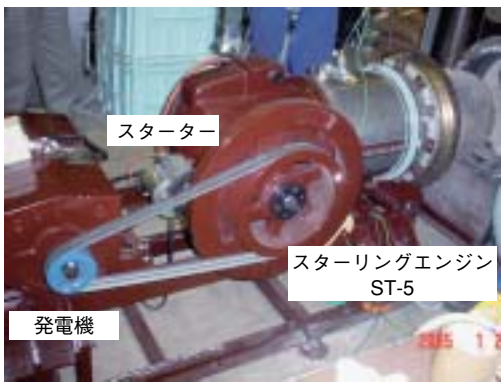

図３　一関工業高専において開発されている国産（設計はアメリカの会社）３ kW 級スターリングエンジンを用いたバイオマス発電システム（写真は月刊エネルギー、2006-7、p.59 より引用）

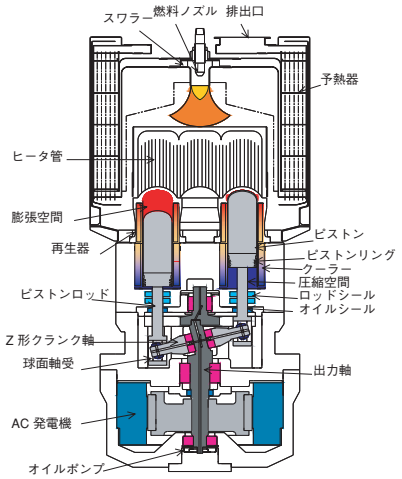

図 4　開発中の発電機内蔵可搬型 3kW 級スターリングエンジン発電機（防衛大／東芝）

図 5　国産の 1kW 級スターリングエンジンを用いたコージェネレーションシステム（写真は産総研ホームページより引用）

図 6　40W スターリング冷凍機（左）およびそれを用いたポータブルクーラーボックス（右）（図、写真は㈱ツインバードのホームページより引用）

だきました。実行委員会のメンバーは先のテーマに関連した国際会議の参加経験が豊富な産官学の研究者にお願いしました。

学術的、工学的に意義の大きい国際会議として、海外からの参加者が多くなるようにして、その内容が国内に有効に導入され、国際的な交流が行な

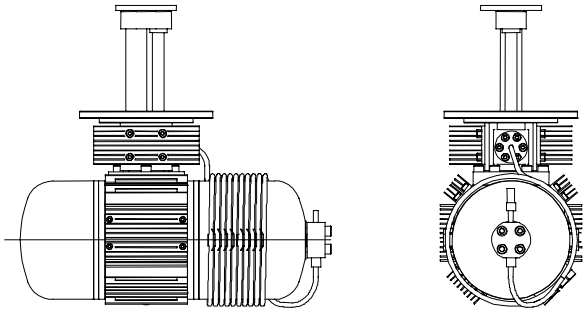

図 7　センサー冷却等に用いる小型で低振動なパルスチューブ冷凍機（富士電機製）

われるように 2 年間をかけて周到に計画・準備しています。開催地としては日本の中心地である東京の早稲田大学を選びました。会議開催期間中の論文集（Proceedings）の発行、企業や大学による実機やポスター展示会、晩餐会、研究所見学ツアーに加えて、今までの ISEC に無かった新しい企画として、優秀論文賞への推薦、英文論文集への推薦、模型エンジン搭載の自動車による競技会、スターリングテクノラリーの開催、若者研究者交流会などを計画し、日本の独自のイベントや文化の良さをアピールすると共に本国際会議の活性化を図っています。

参加者数としては150名（日本人　120名、外国人　30名）を予定し、アメリカ合衆国、英国、ドイツ、フランス、イタリア、デンマーク、スウェーデン、ギリシャ、カナダ、クロネチア、南アフリカ、ロシア、オーストラリア、中国、韓国、タイ、他の国からの参加が期待されます。また、国内の協賛予定学会としては早稲田大学、早稲田大学環境総合センター、早稲田21世紀 COE プログラム、自動車技術会、太陽エネルギー学会、低温工学協会、日本設計工学会、日本マリンエンジニアリング学会、日本冷凍空調学会、日本燃焼学会、日本熱物性学会、日本伝熱学会、エネルギー学会、エネルギー・資源学会、日本産業技術教育学会、国外としては米国機械学会、米国冷凍空調学会、英国機械学会、ドイツ機械学会、韓国機械学会、国際冷凍学会を予定しています。

期待される成果

ISEC2007 の開催により、地球環境の保全に対する貢献度が高いスターリング機器の特長を周知して、実用機の早期普及に貢献することが期待されています。このことにより、地球温暖化などの環境問題を効果的に緩和することが可能かと思います。また、昨今の環境問題およびエネルギー問

題は地球規模の問題であり、国際的な協力が必要です。今回の会議では、海外からの参加者の目的としては日本国内のスターリング機器に関する動向調査、その結果にもとづいて研究開発、市場開発を行なうことにあります。このような中で、企業と研究機関の間で国際協力の場を提供し、今まであった国際的な関係をより一層深めるものと期待できます。また、東南アジアにおけるバイオマス発電、中国におけるエネルギー問題の対応策などとして貢献できると思います。

また、テクノラリーは模型エンジンを使用したもので、幅広い年齢の人、特に中高校生の若年層からの興味を得ていますので、エネルギー変換や「ものづくり」への教育効果が大いに期待できます。

将来の展開

ISEC2007 開催中に開かれる ISEC 評議員会で２年後の国際スターリングエンジン会議の開催地および担当者をこの会議の動向によって決定することになっています。したがって今回は今後の ISEC にとって非常に重要な会議であり、この成果を生かして次回の国際会議の活性化を図ることになります。また、日本機械学会エンジンシステム部門主催のスターリングサイクルシンポジウム（毎年秋に開催）への影響は大きく、これを一層活性化して、国内における学術的および工学的な分野を発展させていきたいと思います。さらに、日本機械学会エンジンシステム部門ではスターリングサイクル機器、および教材用スターリングエンジンに関する学術的な研究会を設置して活動しているので、今回の国際会議で得られた情報を基にして研究会向けの新しい研究テーマを設定していきます。

今回の新たな企画として国際スターリングテクノラリーを企画しています。次回以降へのテクノラリーの継続を提案し、世界中の若年層へのスターリングエンジンに対する興味を増して、そしてエネルギー変換工学、「ものづくり」に関する素養付けを目指します。以上の他にもいろいろな方面で ISEC2007 の成果を活用し、情報・技術を普及させたいと考えています。

今回は日本機械学会エンジンシステム部門関係者のご支援を多く賜ります。これに対して深く感謝すると共に、皆様の ISEC2007 への参加を実行委員一同お願い申し上げます。

第13回国際スターリングエンジン会議実行委員会
総務ワーキンググループ長　香川　　澄（防衛大）
企画ワーキンググループ長　田中　　誠（日大）
論文ワーキンググループ長　濱口　和洋（明星大）
会場ワーキンググループ長　勝田　正文（早大）

ISEC2007 ホームページ：
www.isec-info.org/isec2007

行事カレンダー

講演会

●第10回スターリングサイクルシンポジウム
開催日：2006.10.20-21
開催場所：神奈川大学、神奈川
http://www.jsme.or.jp/0610200c.htm

●FISITA 2006 World Automotive Congress Yokohama
開催日：2006.10.22-27
開催場所：パシフィコ横浜、横浜
http://www.fisita2006.com/

●Small Engine Technology Conference（SETC2006）
開催日：2006.11.13-16
開催場所：Crown Plaza San Antonio Riverwalk, San Antonio, USA
http://www.sae.org/events/set/

●熱工学コンファレンス2006
開催日：2006.11.24-25
開催場所：慶応義塾大学理工学部、神奈川
http://jsme.kir.jp/Kouenkai/tedconf06/

●第44回燃焼シンポジウム
開催日：2006.12.6-8
開催場所：広島国際会議場、広島
http://www.combustionsociety.jp/sympo44/

●第15回微粒化シンポジウム
開催日：2006.12.21-22
発表申込締切：2006.10.6
開催場所：慶応義塾大学、神奈川
http://www.ilass-japan.gr.jp/

●第19回内燃機関シンポジウム
開催日：2007.1.9-11
開催場所：東京工業大学、東京
http://www.jsme.or.jp/0701090c.htm
（※会議案内ページ参照）

●Fuels & Emissions Conference
開催日：2007.1.23-25
開催場所：BWM Pavilion, Cape Town, South Africa
http://www.sae.org/events/sfl/

●SAE 2007 World Congress
開催日：2007.4.16-19
開催場所：Cobo Center, Detroit, USA
http://www.sae.org/congress/

●Noise & Vibration Conference and Exhibition
開催日：2007.5.14-17
開催場所：Pheasant Run Resort, St. Charles, USA
http://www.sae.org/events/nvc/

●The 6th Asia-Pacific Conference on Combustion（ASPACC2007）
開催日：2007.5.20-23
開催場所：名古屋国際会議場、名古屋
発表申込締切：2006.11.1（full length paper）
http://www.combustionsociety.jp/aspacc07/

●自動車技術会2007年春季大会
開催日：2007.5.23-25
開催場所：パシフィコ横浜、横浜
発表申込締切：2006.11.30
http://www.jsae.or.jp/2007haru/

●2007 JSAE/SAE International Spring Fuels & Lubricants Meeting
開催日：2007.7.23-26
開催場所：京都テルサ、京都
発表申込締切：2006.11.10
http://www.jsae.or.jp/2007fl/

●14th Asia Pacific Automotive Engineering Conference（APAC-14）
開催日：2007.8.5-8
開催場所：Hollywood, USA
発表申込締切：2006.12.4
http://www.sae.org/events/apac/

●日本機械学会2007年度年次大会
開催日：2007.9.9-12
開催場所：関西大学、大阪
発表申込締切：2007.3.5
http://www.jsme.or.jp/2007am/

●13th International Stirling Engine Conference（ISEC2007）
開催日：2007.10.1-4
開催場所：早稲田大学、東京
発表申込締切：2007.2.15
http://www.isec-info.org/isec2007/index.html
（※会議案内ページ参照）

●Small Engine Technology Conference（SETC2007）
開催日：2007.10.30-11.1
開催場所：朱鷺メッセ、新潟
発表申込締切：2007.1.31
http://www.jsae.or.jp/setc2007/

講習会

●次世代燃料 DME のディーゼル機関への適用
開催日：2006.11.20
開催場所：日本機械学会、東京
http://www.jsme.or.jp/0611200s.htm

●基礎教育講習会　―エンジンにおける実験・計測の基礎と応用（その14）
開催日：2006.11.27
開催場所：日本機械学会、東京
http://www.jsme.or.jp/0611271s.htm

編集室より

昨年度から隔号で紙媒体とホームページ併用発行が決まり、今号は紙媒体と併用です。学会などでも前刷り集を紙にするのか CD にするのかで議論になることがありますが、どうも紙離れの流れは止められないようです。何千年も紙にお世話になってきたわれわれがそう易々と紙と別れることはできない気持ちもわかりますが、最近の大学の新入生はほとんど紙の辞書を持ってないのを見ると、もはや紙はおやじのノスタルジーなのかも知れません。紙が来ないと見る気がしないと言っても、メールでここにアップしたと連絡されたほうが、封筒を切って紙を開いてという手間よりも簡単に読めるわけです。しかも、エネルギーコストは紙に比べて無視できます。コンピューターはあったほうがいい技術だが、エネルギーという無いと困る技術よりは重要でない、などと思ったこともありましたが、いまやコンピューターはエネルギーをさえ生み出すとも言えるようです。燃料か食料かという究極の選択に比べれば深刻でないかも知れませんが、紙か電子媒体か、読者の皆様はいかがでしょうか。ご意見は編集室まで。 (S.S.)

第84期広報委員会：委員長　志賀　聖一（群馬大学）
幹　事　三上　真人（山口大学）
shiga@me.gunma-u.ac.jp（志賀、電話　0277-30-1514）
mmikami@yamaguchi-u.ac.jp（三上、電話　0836-85-9112）

発行年月日：2006年 9 月30日　　印刷製本：バブ日立工業株式会社
発　行　者：〒160-0016　東京都新宿区信濃町35（信濃町煉瓦館 5 階）
㈳日本機械学会エンジンシステム部門　TEL（03）5360-3500　FAX（03）5360-3508
（C）著作権：（2003）日本機械学会エンジンシステム部門