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. 40 August 2008

新旧部門長からのメッセージ

角田　敏一（第 85 期（2007 年度）部門長、大学評価・学位授与機構）退任挨拶（p. 2）

青柳　友三（第 86 期（2008 年度）部門長、新エィシーイー）就任挨拶（p. 3）

部門活動紹介

金子　友海（北海道自動車短期大学）「A-TS 07-41　北海道エンジンシステム研究会」（p. 4 － 5）

北川　敏明（九州大学）「A-TS 07-43　九州先進エンジンテクノロジー研究会」（p. 5 － 6）

部門賞委員会報告

千田　二郎（第 85 期部門賞委員会委員長、同志社大学）、河原　伸幸（同幹事、岡山大学）（p. 6）

論文賞受賞報告

志賀　聖一（群馬大学）「群馬大学　荒木　幹也　助教　SETC2007 優秀論文賞受賞」（p. 6 － 7）

会議・講習会報告

滝田　謙一（東北大学）「第 45 回燃焼シンポジウム報告」（p. 7 － 8）

赤松　史光（大阪大学）「第 16 回微粒化シンポジウム報告」（p. 8）

山根　浩二（滋賀県立大学）「2007 年度基礎教育講習会の報告」（p. 9）

会議参加記

堀　司（同志社大学）「SAE world congress 参加記」（p. 10）

外国人研究者の目

Andrew Smallbone（Princeton University）「Combustion on Top of a Mountain」（p. 11 － 13）

行事カレンダー

講演会（p. 14）

新旧部門長からのメッセージ

第85期部門長退任のご挨拶

第85期エンジンシステム部門長
角田　敏一（大学評価・学位授与機構）

このたび、第85期エンジンシステム部門長を退任することになりました。部門運営に携わり始めて以来この1年間を大過なく過ごすことができましたのは、ひとえに野村幹事、総務委員、運営委員、各委員長をはじめ部門関係会員皆様のご支援、ご協力の賜物と深く感謝申し上げます。

エンジンシステム部門活動の基本姿勢を表すポリシーステートメントが日本機械学会誌2007年9月号に掲載されました。すでにご承認いただいています前回のポリシーステートメントを基本として、会員の幅広いご意見・ご要望、学会及び産業界のその後の変遷などを考慮に入れながら作成し、部門長の名前で公表しました。本部門の主要目的は、高度社会生活の構築ならびに向上において主役を担うと考えられる容積型内燃機関、速度型内燃機関、スターリングエンジン、燃料電池およびそれらと電気動力とのハイブリッド動力システムの性能向上を通じて人類社会の発展と安寧及び福祉に貢献することであり、運営委員会傘下に組織された各種委員会を中心に、最先端分野に係る研究会、地域密着型研究会、各種講習会、国際及び国内学術講演会の開催ならびに専門学術雑誌の発刊を含む活発な学会活動を推進してきたことを紹介しました。ポリシーステートメントは、部門活動の基本方針を明示するとともに部門の認知度向上に効果的であるばかりでなく部門評価時に参照される重要な資料であるため、今後これに関する精力的な議論を継続的に行う必要があると存じます。

日本機械学会創立110周年を契機に、機械に関連する研究開発及び技術革新へ寄与することを主目的として、学会をあげて技術ロードマップの作成に取り組むこととなりました。本部門のロードマップは、運営委員会傘下のロードマップ委員会を中心に検討・作成され、日本機械学会誌2007年10月号付録として公表されました。内燃機関に係る省エネルギー、大気環境負荷低減などを含む社会・技術ニーズ、社会・市場の変遷および技術的ブレークスルーとともに、将来とも継続的に上昇する熱効率の定量的な予測値など非常に興味深く、意義ある内容が含まれていました。研究活動におけるフロンティアの開拓を自負し、これに専念されてこられた個々の研究者にとって、将来あたかもできあがったように思えるシナリオを描くことに強い抵抗感があるとは存じますが、学術的価値観に基づいて作成されたロードマップを提供することは、学会の重要な社会的使命のひとつと考えられます。今後、社会の変遷を逐次組み入れながら、ロードマップを継続的に見直すことが肝要かと存じます。

日本機械学会部門運営要綱には、学会活動の中心的役割を果たす各部門の活動状況を把握するとともに、より一層の活性化を図るため部門活動を支援することを目的として、おおむね3〜5年毎に部門評価を行い、その結果を学会内に公表することが定められています。評価点、部門登録者数の推移、部門活動自己評価書、ポリシーステートメント、部門ホームページなどに基づいて行われた20部門の評価結果が日本機械学会誌2007年9月号に掲載されました。本部門の学会普及・発展活動および対外的活動に関する評価はAですが、活性化活動および部門固有項目の評価はBであり、残念ながら総合評価はBでした。ちなみに、20部門の総合評価は、Aが9部門、Bが7部門、Cが1部門でした。少人数にもかかわらず、国際技術誌の発刊、国際シンポジウムの開催、多数の講習会および講演会の開催、頻繁な国際交流、ニュースレター発行などを通じた活発な学会活動を展開するとともに十分な会員へのサービス活動を行ってきたことが高く評価されました。しかしながら、将来戦略が不透明であることに加えて報告書の不十分な記載、提出遅れなど評価に対するやや消極的な姿勢が指摘されました。従来からの活動をさらに活発化するとともに、指摘事項を改善しながら2011年に行われる次回の部門評価に備える必要があると存じます。ボランティアとして学会活動に参画しているにもかかわらず評価を受けるのは筋違いであるとの意見もありますが、学会会費を使用している以上活動内容に対する説明責任があるという意見が大勢を占めていますので、評価活動に積極的に協力する必要があると存じます。将来を見据えた中長期の戦略を確立することが本部門のこれからの主要課題のように思われます。

第86期青柳部門長を中心とした新体制の下で、本部門の更なる発展がなされますよう心よりお祈り申し上げます。

第86期部門長就任のご挨拶

第86期エンジンシステム部門長
青柳　友三（新エィシーイー）

1. はじめに

このたび、第 86 期エンジンシステム（ES）部門長を仰せつかりました。これまで ES 部門のいくつかの委員､委員長を務めてまいりましたので、この経験を活かし、今後とも ES 部門の発展につながるよう努力したいと思います。

2. エンジンシステム部門の良いところ

学会の大きな意義の 1 つは、研究発表をして技術討議を行い、また次により改善された研究発表を行い､より質の高い研究にすることであります。この意味でレベルの高い研究者が多く集まる COMODIA 国際大会、内燃機関シンポジウム、スターリングエンジン国際シンポジウムを計画的に開催しております。

また、エンジンに関する講習会、基礎教育講習会の実施、技術委員会のもとにエンジン研究に関する 10 グループの研究会の推進、など実施しております。さらに、ニュースレターによる会員への情報発信、学会表彰、部門賞授与などにより、研究活動の活性化を推進しております。これらの活動は、より高いエンジン研究を行い、また若手のエンジン研究者と開発者を育てるのに役立っており、日本のエンジンの研究開発に大きく貢献しております。

3. エンジンシステム部門の改善

機械学会の年次大会におけるエンジンシステム部門の講演会に聴講者が集まりません。講演会場に参加している人は、発表者とその関係者、および部門役員のレベルであります。昔の話になりますが、1970 年代の機械学会のエンジン関係の発表は、1 室で 100 名を越える聴講者が集まり、活発な技術討議ができる魅力ある学会でした。このときの機械学会の講演会は、現在の 15 分発表、2 枚要旨ではなく、質疑を含めた講演時間は十分あり、講演要旨の枚数も確保されていました。現在はエンジン研究の発表の多くが、講演時間と要旨枚数が確保され、かつ技術討議が十分にできる自動車技術会に流れているようです。どうせ発表するなら聴講者が多く集まる講演会の方が、自分の研究をより多くの方々に理解していただけるとだれもが思うわけでしょう。

機械学会の年次大会に比べて魅力ある講演会が多くなった今日、可能な限りエンジンシステムの年次大会に参加者が多く集まり、技術討議が活発に行われるように企画提案と改善を進めていきたいと思います。機械学会のエンジンシステム部門の講演会は、自動車用のエンジンはもとより、舶用エンジン、汎用エンジン（鉄道、航空)、スターリングエンジン、燃焼電池など幅広い分野をカバーできる立場にあり、より広い視野に立てる可能性があります。今後、これらを発展させたいと思います。

4. これからのエンジン研究

エンジン研究の発表の多くは、自動車用エンジンの研究か開発が主体で、排出ガス低減と燃費率削減が主体でした。これからも排出ガス低減と燃費率削減が主体であることには変わりませんが、CO_2 削減が急務の課題でありますので、研究の重点はエンジンの燃費向上、すなわち正味熱効率向上に移ると思います。エンジンの正味熱効率の向上は、排出ガスの後処理に相当する装置はないので、機械工学の原点に戻り、地道な研究活動の積み重ねが必要です。従いまして、先に述べた舶用エンジンからスターリングエンジンなど幅広い分野からのアイデアと技術討議が必要で、機械学会の ES 部門の活動が重要になります。

5. あとがき

エンジンシステム部門で、多くの先輩諸氏が築いてこられた貴重な財産を生かしつつ、今後のために改善を進める必要があります。基本は、自由に技術討議ができて、質の高いエンジン研究ができる研究発表会の場を ES 会員に提供することです。ES 会員と共に改善してまいりたいと思います。

A-TS 07-41
北海道エンジンシステム研究会

幹事
金子 友海（北海道自動車短期大学）

本研究会は、広い北海道に分散しているエンジン・燃焼研究者に相互の情報交換、研究討論の場を提供し、エンジンがかかわる地球環境問題、新燃料、燃焼、エネルギーの最新技術等に関する幅広いテーマの研究討論を通じて、基礎研究の育成、研究テーマの開拓等を目的としております。また、将来を担う学生にも積極的に参加をしてもらい、第一線で活躍する研究者との交流する機会を作るとともに学校間の交流の機会も作っております。

活動としては、年間３回の研究会を実施しております。研究会は、北海道内の研究者だけでの意見交換ではテーマが偏りマンネリ化してしまうため、可能な限り北海道外の研究者に参加してもらい、話題提供をしていただいております。2005年には、ウィスコン大学のフォスター先生に参加していただき、「北海道エンジン技術シンポジウム」を開催しました（図１、図２）。

広い北海道内から集まるために日帰りすることは距離的に難しいので、北海道工業大学の同窓会が所有している「ニセコ芦原山荘」を貸し切り、夏は屋外でのバーベキューなどの懇親会を行い、その後、夜中遅くまで室内に戻って熱の入った研究談義を繰り広げます（図３、図４）。

また2007年度には初めての試みとして、学生が発表の主体となる研究会を行い、学生の大学間交流を図りました。

～2007年度、第二回エンジンシステム研究会次第より～

・「含酸素物質混合による微粒子低減に関する研究」：佐藤好恵（北海道工業大学）
・「燃料性状がディーゼル機関排出微粒子に及ぼす影響」：恒川晴樹（北海道工業大学）
・「北海道大学チームによる学生フォーミュラ参戦について」：鈴木健介（北海道大学）

普段は指導教官の指導の下で研究を行っていますが、比較的専門分野の近い先生からの指導教官

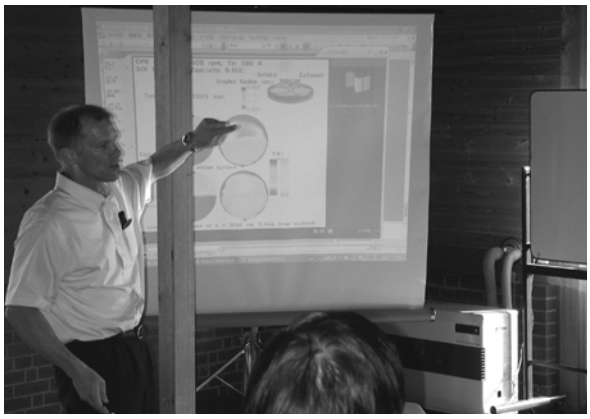


図１

図２

図３

図４

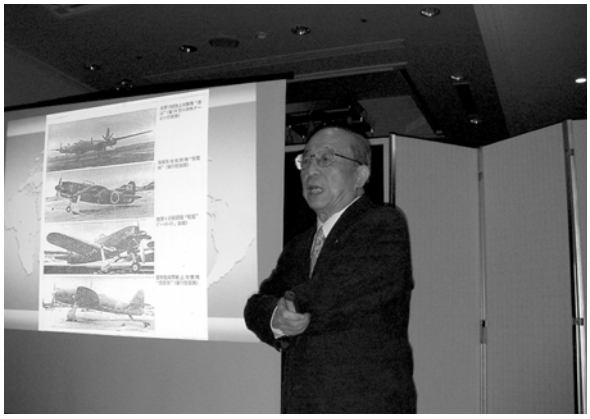


図５

図６

とは異なった視点のコメントにより、研究に対して刺激を受けたと思います。

2006 年 4 月には、本会の顧問であります北海道自動車短期大学の前学長の村山正先生の退官を記念した講演会と懇親会を行い、長年の研究活動について講演をいただき、改めて継続して研究を行なうことの大切さを感じました（図 5、図 6）。

今後とも継続して研究会を運営いたします。メンバー以外の飛び入りも歓迎いたしますので、参加をご希望の方はご遠慮なく申しつけ下さい。

A-TS 07-43
九州先進エンジンテクノロジー研究会

主査
北川　敏明（九州大学）

本研究会は、九州地区においてエンジンシステム関連の研究に携わっている研究者の意見交換の場として、2006 年 4 月に設置されました。2010 年度までの予定で活動しています。近年、自動車生産工場の九州進出が相次ぎ、九州はカーアイランドと呼ばれるほどになりましたが、九州内には企業のエンジン研究者が少なく、委員のほとんどが大学の研究者です。

本研究会では、各地に散らばる委員とくに若い研究者同士が顔を合わせ、お互いの研究内容について議論を深め、研究推進の一助となるよう活動しています。それぞれの話題について、時間をかけた十分な討議、情報交換ができ、お互いの研究についてより理解を深めることができるものと考えています。学会講演会等では質問しづらいようなことも気軽に議論できるような場が良いと考え、主査自ら勉強不足をさらけ出すような基本的な質問もしています。すでに現役を退かれた先生方にも委員をお願いし、ご意見を頂いています。また、まだ十分に進捗してない萌芽段階にあるような研究についても、委員の意見を伺うことができる場でもあります。さらには、講師として企業や大学の研究者をお招きして、話題提供も頂いています。最近では、以下のようなテーマで討論を行いました。

2007 年 6 月 15 日
「ディーゼルエンジンへのいすゞ自動車の取り組み」
講師：賀川　義雄　氏（株式会社　いすゞ中央研究所）
2007 年 9 月 28 日
「マイクロプローブ L2F によるディーゼル噴霧分裂過程の研究」
講師：植木　弘信　氏（長崎大学　教授）
「燃焼室壁面の熱伝達に関する計測について」
講師：長瀬　慶紀　氏（宮崎大学　准教授）
「代替燃料の基礎燃焼特性に関する研究」
講師：田上　公俊　氏（大分大学　准教授）
「液体燃料の自発点火・燃焼特性について」
講師：森上　修　氏（九州大学　准教授）
2007 年 12 月 11 日
「水利用噴射による舶用ディーゼル機関の燃焼改善について」
講師：田島　博士　氏（九州大学　准教授）
「アルコール噴霧の自着火現象を支配する主要因について」
講師：齊藤　弘順　氏（崇城大学　准教授）
「ターボチャージャのサージ抑制」
講師：坂口　大作　氏（長崎大学　助教）
2008 年 2 月 12 日
「希薄混合気とジェット点火」

講師：村瀬　英一　氏（九州大学　教授）
「非定常ガス燃料噴流における混合気形成および燃焼」
講師：川那辺　洋　氏（京都大学　准教授）
2008 年 6 月 13 日
「ガソリンエンジンの燃焼と計測」
講師：伊東　輝行　氏（日産自動車株式会社）

この研究会では、各委員の専門がエンジン燃焼、燃料、計測、トライボロジーなどと幅広く、それゆえ研究会では各自のエンジンに関するバックグラウンドが広がります。この活動を通して、エンジンのさらなる発展に貢献する技術を、よりたくさん九州から発信できればと考えています。また、九州内だけでなく皆様方からの話題提供も、積極的にお受けしておりますので、今後ともご協力いただきますようお願いいたします。

部門賞委員会報告

部門賞贈賞報告

第85期部門賞委員会　委員長
千田　二郎（同志社大学）
同　幹事
河原　伸幸（岡山大学）

2007 年度（第 85 期）エンジンシステム部門において、部門賞が決定いたしましたので、ご報告いたします。エンジンシステム部門では部門賞として、功績賞、研究業績賞、技術貢献賞が設けられております。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贈られます。2007 年度も例年通り、部門の代議員、運営委員会委員、部門所属分科会・研究会主査の方々から候補者をご推薦いただき、部門賞選考委員会において最終選考を行いました。その結果、以下のように 3 名の方が受賞されます。

1．功績賞

同志社大学　教授　藤本　元　氏
「内燃機関および非定常噴霧の微粒化・蒸発・燃焼に関する永年の功績」（1966 年㈱三井造船、1973 年慶應義塾大学助手、1979 年三重大学助教授（1982～83 年ドイツ連邦共和国カイザースラウテルン大学客員教授）、1984 年同志社大学助教授、1985 年同志社大学教授）

2．研究業績賞

北海道大学　教授　小川　英之　氏
「燃料と燃焼の適合によるディーゼル機関の清浄化に関する研究」（1986 年北海道大学講師、1989 年北海道大学助教授（1994～95 年アメリカ合衆国ウィスコンシン州立大学客員助教授）、2004 年北海道大学教授）

3．技術貢献賞

株式会社　本田技術研究所　島崎　勇一　氏
「イオン電流や筒内圧計測を用いた F-1 およびディーゼルエンジンのオンボード燃焼制御技術の確立及びクランクシャフト角加速度検出による OBD-II 失火検出システムの構築」（1981 年㈱本田技術研究所）

また、エンジンシステム部門においては、部門に関わるシンポジウムなどで優れた講演発表を行った 35 歳以下の研究者を対象に「ベストプレゼンテーション表彰」を行っております。本年度は以下の 2 名の方が選ばれました。

1. 京都大学大学院・大学院生　堀部　直人　氏
（2007 年度年次大会において選出）
2. 北海道大学大学院･大学院生　中村　俊洋　氏
（2007 年度年次大会において選出）

なお、部門賞ならびにベストプレゼンテーション表彰の贈賞式は、COMODIA2008（2008 年 7 月 30 日㈬ 12：00～　北海道大学学術交流会館 2 階講堂）において執り行われます。

論文賞受賞報告

群馬大学 荒木 幹也 助教 SETC2007 優秀論文賞受賞

志賀　聖一（群馬大学）

2007 年 10 月 30 日～11 月 1 日にかけて、新潟市朱鷺メッセにおいて SETC 2007（Small Engine Technology Conference 2007、日本自動車技術会・国際自動車技術会共催）が開催された。同会議は

言うまでもなく小型エンジンに関する世界的な研究交流の場であり、日本国内からはもちろんのこと、欧米・アジア各国の自動車関連企業・大学等研究機関から多くの研究者の参加があり、大変盛会であった。

群馬大学大学院工学研究科・荒木幹也助教は、同会議において発表した論文「Spray Characteristics of an Ultrasonic Gasoline Injector Using a Micro Nozzle Array（著者：荒木幹也、小保方富夫、石間経章、志賀聖一、増渕匡彦、杉本知士郎）」に対して、High Quality Paper Award（優秀論文賞）を受賞した。それは、従来の圧力微粒化とは全く異なるコンセプトによる燃料噴射弁開発に関するもので、ポート噴射式ガソリン機関をターゲットにしたものである。ポート噴射式ガソリン機関では、燃料は吸気ポートに噴射されるが、機関冷始動時には吸気ポート・吸気バルブの温度が低く、吸気ポート壁面に付着した燃料液膜の蒸発は進みにくい。機関冷始動時には触媒コンバータは活性温度に達していないため、冷間燃焼で残った未燃炭化水素がそのまま排出されることになる。余剰な燃料噴射を回避するために、蒸発の促進、すなわち微粒化の促進が鍵となる。

従来の圧力微粒化では「微粒化促進＝高圧噴射」という図式が成り立つが、噴霧貫徹力はますます増大し吸気ポート壁面への付着量増大を招くと危惧される。そこで圧力微粒化からは離れ、超微細ノズル群（直径数μm オーダのノズルを、十万個オーダで並べたもの）と超音波振動による燃料噴射弁を開発してきた。このような技術は、医療用ネブライザ（喘息疾患用吸入器具）などでは一部実用化されているものの、そのままでは自動車用燃料噴射弁として使用できない。そこで今から約

荒木助教

優秀論文賞賞状

5年前、実用性能を備えた燃料噴射弁の開発を開始した次第である。薄い金属膜上に直径3μmのノズルを約10万個配置する。その背面から、約60 kHzの超音波振動により燃料を周期的に押し出すというものである。開発された同噴射弁は、微細かつ均質なガソリン噴霧形成が可能であり、機関冷始動時の排気特性を大きく向上するポテンシャルを秘めていると期待される。

今回の優秀論文賞受賞で、彼の5年間の努力が報われたことを喜ばしく思う。また今後も、上記微粒化研究を推し進めていってほしいと期待する。彼は上記研究以外にも、天然ガス自動車用燃料噴射弁の瞬間流量計開発や、サブミクロン粒子の粒径計測法開発、またジェットエンジン騒音低減法開発など独自の研究を多く手がけている。普段は比較的控えめな性格であるが、こと研究に関しては厳しい一面ももっており、これからが楽しみな研究者の一人であると確信する次第である。今後も彼の活躍を見守って行きたいと考える次第である。

会議・講習会報告

第45燃焼シンポジウム報告

実行委員会幹事
滝田　謙一（東北大学）

日本燃焼学会主催の第45回燃焼シンポジウム（実行委員長：升谷五郎（東北大学））が、2007年12月5日～7日に仙台市の仙台国際センターにて開催されました。仙台（東北地区）で開催されたのは1994年の第32回燃焼シンポジウム以来、13年ぶりでした。口頭発表、ポスター発表合わせた総発表件数240件、総参加者数約570名、懇親会参加者数約190名で盛況なシンポジウムとなりました。

シンポジウムでは「エンジン燃焼」のセッションが4セッション組まれ、さらに他のセッションに組み込まれた発表などを考慮するとエンジン燃焼に関する研究発表は30件を超えるほどでありました。従来、層流火炎や乱流火炎といった燃焼現象の基礎的研究の発表が多い燃焼シンポジウムでありましたが、近年はエンジン燃焼に関する発表や聴講者が増加しているため、エンジン燃焼の

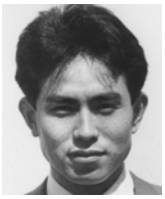
セッションを収容人数が最大であるA会場に配置しました。当日のセッションの様子を眺めると、収容人数300名ほどの会場がほぼ埋めつくされており、エンジン研究の活発さを感じることができました。シンポジウムでは一般講演の他に特別講演1件、招待講演2件が企画されました。特別講演は「気体デトネーション　―利用をめざして―」と題して広島大学　滝史郎教授により行われ、デトネーションの基礎から現在盛んに研究されているパルスデトネーションエンジンまで幅広くお話をして頂きました。1件目の招待講演は「Application of Solid Bed Combustion Models」と題して韓国KAISTのSangmin Choi教授に固体燃焼のモデリングに関してお話頂きました。2件目の招待講演は「産業技術総合研究所における新燃料エンジン研究開発」と題して産業技術総合研究所　後藤　新一博士に新たに設置された「新燃料自動車技術研究センター」の紹介や自動車用新燃料の動向などを解説頂きました。さらに会期中、企業機器展示も行われ17社の企業から燃焼関連機器、計測機器、数値解析コード等の展示がなされました。トヨタ自動車、本田技術研究所からはエンジンモデルが展示されました。

今年度の第46回燃焼シンポジウム（実行委員長：塩路昌宏(京都大学)）は2008年12月3日～5日に京都市の京都テルサで開催される予定です。

開会式（A会場）の様子

懇親会の様子

第16回微粒化シンポジウム報告



微粒化シンポジウム実行委員　会場担当
赤松　史光（大阪大学）

本シンポジウムでは“広領域に広がる微粒化技術”をサブタイトルに掲げた。

関西大学の植村知正教授に特別講演をお願いし、韓国液体微粒化学会（ILASS-Korea）から2件の招待講演を戴いた。また「ノズル内キャビテーション」に関するラウンドテーブルディスカッションを設けて5件のパネル講演を頂いた。さらに①エンジンスプレー（ガソリン噴霧）　②エンジンスプレー（ディーゼル噴霧）　③噴霧の蒸発・混合・燃焼　④微粒子生成　⑤混相流・気泡の5つのオーガナイズドセッションを設定して62件の講演があった、また計測法に関する特別セッション（4講演）を含めて、合計で74件の講演となり盛況なシンポジウムであった。

技術懇談会では特に学生諸氏を含む若手研究者が多数参加され、今後の微粒化技術の発展に期待が持てる講演会であった。

以下に、シンポジウムの概要とプログラムを示す。

(1) 開催日：2007年12月20㈭、21㈮
(2) 開催場所：大阪大学 吹田キャンパス コンベンションセンター
(3) 研究論文数：特別講演1件、招待講演2件、ラウンドテーブルディスカッション5件、特別セッション4件、一般講演（OS含む）62件　の合計74件
(4) 機器展示・カタログ展示：機器展示5件、カタログ展示5件　の合計10件
(5) 参加者　1) シンポジウム　187名（うち学生　59名）
　　2) 技術懇談会　93名（うち学生　33名）
　　3) 総会　155名（うち委任状　72名）

2007年度基礎教育講習会の報告

基礎教育講習会企画委員会　委員長
山根　浩二（滋賀県立大学）

平成19年度における基礎教育講習会は、例年通り、東京会場および大阪会場（関西支部との合同企画）の2回を、以下の日程・テーマ（講師の方の敬称省略）で開催しました。

〈第1回〉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16：No.07-114）、
日時：2007年11月26日㈪9：00～17：00
場所：日本機械学会会議室

〈第2回〉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17：No.07-115）、
日時：2008年1月30日㈬9：00～17：00
場所：大阪科学技術センター4階404号室

〈テーマ〉

(1) 火花点火機関と圧縮着火機関の比較
　―燃焼過程の違いと性能･排気特性への影響―
　京都大学大学院　エネルギー科学研究科
　石山　拓二

(2) PM粒子数計測―PM計測の歴史と動向―
　㈱堀場製作所　自動車計測システム統括部
　浅野　一朗

(3) エンジン制御・センサ技術の原理と歴史
　三菱電機コントロールソフトウェア㈱姫路事業所
　菅野　佳明

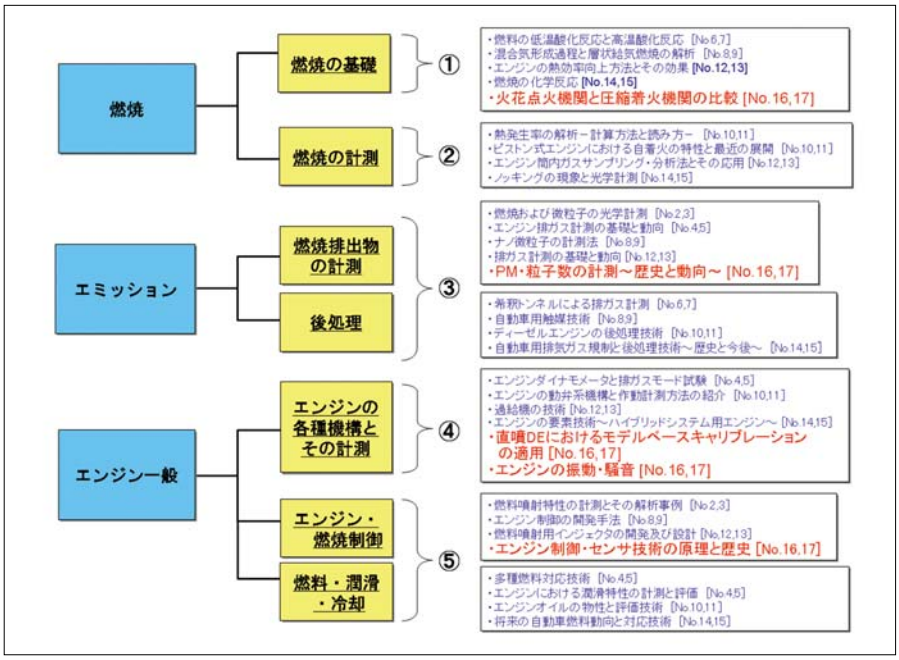
(4) ディーゼルエンジンにおけるDOEと適合
　マツダ㈱パワートレイン開発本部
　エンジン実験研究部　原田　真悟

(5) エンジンの振動・騒音
　ヤンマー㈱中央研究所　基盤研究グループ
　川建　治

参加人数は、それぞれ東京会場が67名（うち学生3名）、大阪会場が50名（うち学生10名）と、ほぼ例年並みの参加人数を確保することができました。

本講習会は、教科書には無いが、日常業務に必要になるような基礎的な事柄という視点で、将来のエンジン技術を支える企業の若手技術者や大学院生を対象としてエンジン技術の基礎となる実験技術や計測手法に関して実用的な知識を提供し、教育する事を目的として企画しています。つまり、基礎的内容が主体の自動車技術会主催の自動車工学基礎講座と、応用的内容が主体のエンジンシステム部門講習会との中間的役割を果たしております。図は、これまで企画されたテーマの一覧を示しております。このように、「燃焼」、「エミッション」、「エンジン一般」の中から、5年間で実用的な事柄が一通り学べるように配慮し、毎年異なったテーマで5テーマを新たに選んでおります。

本年度からは、講習会のサブタイトルを「エンジン技術の基礎と応用」と改め、「エンジン内燃焼の基礎と応用」、「排ガス低濃度計測」、「ディーゼル後処理技術」、「点火系技術」、「トライボロジー解析技術」に関する5テーマを選び、11月25日（東京会場）と1月20日（大阪会場）の2会場で講習会を開催いたします。是非、多くの方々にご参加いただきたく思います。



会議参加記

SAE world congress 参加記

藤本千田研究室　博士後期課程3年
堀　司（同志社大学）

4月14日から17日にデトロイトのCoboホールで開催されたSAE World Congress （SAE）、本大会に加えて12日に行われたIEAのSpray meetingと13日に行われたIMEMに発表を兼ねて参加した。

IEAのSpray meetingはヘルシンキ大のFarm先生らが中心となってCoboホール開催されている。LESによる噴霧モデリングや噴霧の混合気形成に関する発表が多くなされる。PIV計測や噴霧モデルの改善、LES解析例の発表に加え、Sandia国立研究所のPickettからEngine Combustion Network（ECN）に関する説明があった。ECNは現象解明や計算結果の検証のために、SANDIAで過去に行われてきた実験結果を公開する試みである。噴霧実験は装置自体が高価であることや計測が困難であることなどから、計算結果の妥当性を検証する公開されているデータが少ない。ECNではノズル噴孔径、雰囲気温度、噴射圧力など様々なパラメータを振り、噴霧先端到達距離、液相長さやLift off lengthなどを計測し計測結果を公開している。実験はわずかな違いや計測の手法などで結果が異なることから、ECNの結果を過度に信頼することは問題があるが、既に、複数のグループがECNのデータを解析によって再現する試みを開始しており、今後の発展が期待される。

IMEMはSAEが開催されるCobo hallから少し離れたMariottホテルで開催されている。この講演会はエンジン燃焼関連のモデリングに関する内容を取り扱っており、Reitz先生、Rutland先生、Song-Chung Kong先生らが中心となって取り組んでいる。今回は12件の発表に100名を超える参加者があった。講演会ではKIVAに三次精度の風上差分を導入した解析や、KIVAコードの最新版であるKIVA4の紹介など興味深い発表があった。その他には、解適合格子を噴霧計算に応用した例、計算格子の依存性を低減させる手法、化学反応を簡略的に計算する方法などに関する内容が数多く発表された。私は噴霧のLES解析について発表した。発表中や発表後にもいくつか質問をしていただいた。質問者の議論についていけない場面もあったが、発表後やその後のバンケットにおいてRutland先生や海外の学生から再度質問を受けいろいろ議論をすることができ、貴重な体験をすることができた。

14日から17日はSAEに参加した。SAEには多岐に渡るセッションがあり多くの人が参加する。エンジンの関連ではHCCI、噴霧、後処理などのセッションがあったが、特に驚いたのは、Well to Wheelのセッションである。このセッションは比較的小さな部屋で行われたものの、多数の人が押し寄せ、聴衆が部屋に入りきれず通路からわずかな隙間を使って発表を聞く状態であった。自動車を取り巻くエネルギ問題の関心の高さがうかがえた。また、SAEに参加するたびに中国、韓国、インドなどのアジアの学生に比べて、海外の大学に所属している日本人学生の数が少ないことを実感する。

日本人学生が海外の大学へ進学しないのは、私自身の経験からは述べると、環境の変化に不安があること、日本人的な価値観から大学を受ける時点で海外の大学は選択肢としてないこと、日本でも十分な研究ができること、日本で就職したいことなどの様々な理由からだと思う。しかし、問題が国際的で要因が多岐に渡る自動車を取り巻くエネルギ問題や環境問題に取り組んでいくためには、日本人学生も文化背景の異なる海外で語学、国際的な感覚を習得し、国際的なネットワークを構築する必要があると感じた。また、私自身としては、日本人の研究者として国際的な感覚だけではなく日本人の特性を融合した研究スタイルを確立できればと思う。

最後に今回のSAE参加にあたり、発表の機会を与えてくださった藤本先生、千田先生をはじめ、早稲田大学の大聖先生、村田豊さん、千葉大学の森吉先生、SUZUKIの中間健二郎さん、日産自動車の寺地淳さん、田中大輔さん、バレンシア工科大のChristopher Kolodziej, ERCのRenato、ケンブリッジ大のHaoには大変お世話になりました。この場を借りてお礼申し上げます。

Combustion on Top of a Mountain

Andrew Smallbone
Research Staff, Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Princeton University

The Kyushu University campus now sits proudly on top of a mountain a few kilometers outside Fukuoka, Kyushu. With a hydrogen filling station, fuel cell powered izakaya, canteen and shower the campus seems more ready for the challenges of the 21st century than the rest of us! I was lucky enough to live and work there for two years. Looking back now think of it as some of the most fun, exciting and fruitful years of my life and in research.

I was the first Western member of academic staff in Mechanical Engineering at Kyushu University, which despite an improving grasp of Japanese, was rarely ever problematic in the departmental office; that was unless I had forgotten my hanko! It was such a fantastic place to live and work as everybody was so kind and helpful. I never felt like a visitor to Japan-- I felt like a guest.

Whenever I talk about Japan to people who have never been there, they are surprised that you can walk in the city late at night and still feel safe, that you do not have to worry too much about leaving your wallet and cell phone on the table in a bar, that school children are respectful in public towards each other and that crime happens only sometimes but not all the time. Whilst it seems that many people in Japan have a great interest in adopting the latest trends from the Western hemisphere, these values I hope will never change as they represent the basis of what a modern society should be.

I worked closely with Professor Toshiaki Kitagawa on laminar and turbulent combustion at elevated pressures, I was very lucky to have regular access to his experience and a novel combustion research vessel. This vessel was unique to Japan and one of very few worldwide that can be used to examine turbulent combustion in regimes equivalent to those observed in practical engines. With a unique set of experimental equipment and plenty of research students, I had everything I needed to carry out interesting and challenging research. We examined many aspects of laminar and turbulent combustion, including hydrogen, methane, propane and iso-octane fuelling, influence of mixture pressure and temperature, turbulence and air-fuel ratio on combustion rates, flame structure and flame quench. Without the high degree of motivation, dedication and enthusiasm of the research students in examining this large data matrix, such a comprehensive analysis of turbulent combustion would not have been possible.

Before I moved to Japan, my research and PhD thesis obtained at the University of Leeds, UK was primarily on engine combustion [1, 2]. As part of a large project involving a number of automotive manufactures and consultancies we had identified the shortcomings of state-of-the-art combustion models/correlations as they failed to accurately and reliably predict the combustion rates of even the most well defined engine experiments with very simple engine geometries.

This finding was not such a surprising conclusion as during a single turbulent combustion event, the expanding flame experiences an increasing unburned gas pressure and temperature [1, 2], a varying (temporally and spatially) turbulent flow (in terms of intensity and scales) [3], wall-flame interaction and often a variable air-fuel ratio. Combustion has proven highly sensitive to all of these variables individually and interestingly in combination. As with any vigorous scientific effort, these variables should be isolated, analyzed and understood, individually and then in combination. Only then can more reliable models be developed which can be used in a predictive mode.

To properly separate the influence of elevated pressure and temperature, turbulence and air-

fuel ratio, specialist combustion vessels such as that at Kyushu University must be employed. The vessel can be used to generate turbulence using fans. High speed imaging is employed to observe unsteady spherically expanding turbulent flames. The unsteady and expanding flame aspect makes such an approach more consistent with the sort of combustion events observed in spark-ignition engines.

To date, much of the experimental data used to develop such codes have been obtained at atmospheric conditions. Much of my research carried out in Kyushu had the objective of identifying the differences between turbulent combustion at atmospheric conditions and elevated pressure.

Presented in Figure 1 are three images selected on the basis of similar flame size (approx. 40mm radius) from a series of high-speed Schlieren (a measure of temperature gradient) images. The two diagonal lines from top left to centre and bottom right to centre are the spark electrodes. A spark is induced and a flame propagates outwardly, the circular image is created as this is the shape of vessel windows rather than the vessel walls, the pressure and temperature rise in the vessel from ignition to the size of the window is less than 2% [4] of the initial pressure so events are considered to occur at constant pressure and temperature.

In all three combustion events, the surface of the flame has been wrinkled by the turbulence, the darker the flame image, the stronger the local temperature gradient and more fine the wrinkles. At more elevated pressures the more wrinkled the flame surface appeared. It is expected that the smallest scales of turbulence are of the order of the Kolmogorov length scale which reduces with increased pressure. This increases the local surface area of the flame and thus enhances the combustion rate.

As the pressure increased, the flame also became thinner and the sensitivity of the flame to thermo-diffusive aspects also became more apparent. In an attempt to reduce the data for all fuels, we developed a tentative correlation for turbulent combustion which to date, was presented at conferences around Japan and in their corresponding journals [4, 5].

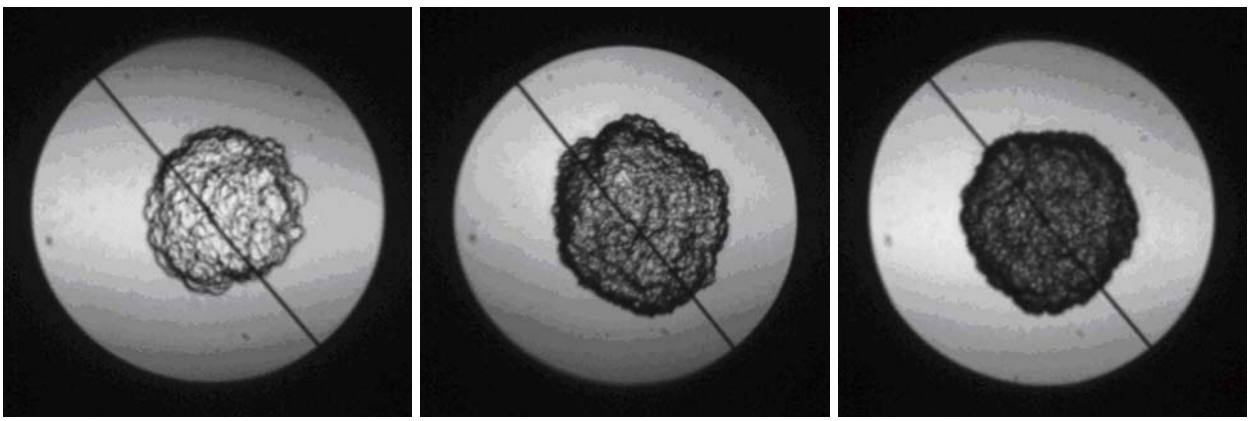
At present I am working with Professor C.K. Law at Princeton University. I am continuing this same research topic and can now study flames up to 40 atm. The next step is to extend combustion research into surrogate gasoline mixtures, coupled with the development of chemical kinetic schemes for the higher molecular weight hydrocarbons [6].

[1] Burluka, A.A., Liu, K., Sheppard, C.G.W., Smallbone, A.J., Woolley, R., "The Influence of Simulated Residual and NO Concentrations on Knock Onset for PRFs and Gasolines", SAE Transactions: Journal of Fuels and Lubricants 113 4 pp.1873-1889, 2005.

[2] Smallbone, A. J., "Residual and fuel effects on knock onset in a SI engines", PhD Thesis University of Leeds, UK, 2004.

[3] Heywood, J.B., "Internal Combustion Engine Fundamentals", McGraw-Hill, 1988.

[4] Smallbone, A.J., Kitagawa,T., "Premixed



(a) 1.0 atm (b) 2.5 atm (c) 5.0 atm

Figure 1: Hydrogen-air flames observed at an equivalence ratio of 0.8, turbulence intensity of 0.8m/s and flame radii of at 40mm

Laminar and Turbulent Combustion: An Examination and Correlation in terms of Lewis Number", FISITA Transactions 2006, F2006P153T, 2007.

[5] Smallbone, A.J., Kitagawa,T., "The Influence of Thermo-Diffusive Aspects on Premixed Turbulent Flame Propagation Rates at Elevated Pressures", The Sixth Asia-Pacific Conference on Combustion, pp.130-133., 2007.

[6] Smallbone, A. J., Liu, W., Law, C. K., You, X. Q., Wang H., "Experimental and Modeling Study of Laminar Flame Speed and Nonpremixed Counterflow Ignition of n-Heptane", 32nd International Conference of the Combustion Institute, August 2008.

行事カレンダー

講演会

●Small Engine Technology Conference (SETC2008)
開催日：2008/9/9-11
開催場所：Midwest Airlines Center, Milwaukee, USA
http://www.sae.org/events/set/

●FISITA 2008 World Automotive Congress
開催日：2008/9/14-19
開催場所：Munich, Germany
http://www.fisita2008.com/

●第 7 回日韓熱流体国際会議(The 7th JSME-KSME Thermal and Fluids Engineering Conference)
開催日：2008/10/13-16
開催場所：北海道立道民活動センター、札幌
http://www.tfec2008.jp/

●自動車技術会 2008 年秋季大会
開催日：2008/10/22-24
開催場所：名古屋国際会議場、名古屋
http://www.jsae.or.jp/2008aki/

●第 11 回スターリングサイクルシンポジウム
開催日：2008/11/5
開催場所：国士舘大学理工学部、東京
http://www.jsme.or.jp/0811050c.htm

●第 46 回燃焼シンポジウム
開催日：2008/12/3-5
開催場所：京都テルサ、京都
http://www.combustionsociety.jp/sympo46/

●12th Annual Conference on Liquid Atomization and Spray Systems-Asia (ILASS-ASIA 2008)
開催日：2008/12/17-18
開催場所：慶應義塾大学理工学部矢上キャンパス、横浜
発表申込締切：2008/8/31
http://www.ilass-japan.gr.jp/

●第 17 回微粒化シンポジウム
開催日：2008/12/18-19
開催場所：慶應義塾大学理工学部矢上キャンパス、横浜
発表申込締切：2008/10/10
http://www.ilass-japan.gr.jp/

●2009 SAE World Congress
開催日：2009/4/20-23
開催場所：Cobo Center, Detroit, USA
http://www.sae.org/congress/

●11th International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems (ICLASS 2009)
開催日：2009/7/26-30
開催場所：Vail, USA
発表申込締切：2008/11/15
http://www.ilass.org/iclass2009/

●22nd International Conference on the Dynamics of Explosions and Reactive Systems (ICDERS2009)
開催日：2009/7/26-31
開催場所：Minsk, Belarus
発表申込締切：未定
http://www.icders.org/

●15th Asia Pacific Automotive Engineering Conference (APAC-15)
開催日：2009/10/26-28
開催場所：Hanoi, Vietnam
発表申込締切：2008/12/15
http://www.apac15.vn/

編集委員

第 86 期広報委員会：委員長　津江　光洋（東京大学、tsuem@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp）
幹　事　森上　　修（九州大学、moriue@mech.kyushu-u.ac.jp）

発行年月日：2008 年 8 月 1 日　　組版：三美印刷株式会社
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：(2008) 日本機械学会エンジンシステム部門