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. 45 Feb. 2011

2011年9月11～15日：2011年度年次大会が東京工業大学で開催されます！
2011年11月29日～12月1日：第22回内燃機関シンポジウムが東京工業大学で開催されます！

1. 部門企画・関連行事のご案内 (P.2～4)

2011 年度年次大会のご案内
小酒英範（東京工業大学）
第 22 回内燃機関シンポジウムのご案内
飯田訓正（慶應義塾大学）
COMODIA2012 開催のご案内
村瀬英一（九州大学），千田二郎（同志社大学），
島崎勇一（トヨタ自動車㈱）

2. 2010 年度年次大会特集 (P.4～10)

「2010 年度年次大会を開催して」
古谷正広（名古屋工業大学），大平哲也（スズキ）
「2010 年度年次大会「基調講演」に参加して ①」
木戸口善行（徳島大学）
「2010 年度年次大会「基調講演」に参加して ②」
北川敏明（九州大学）
「先端技術フォーラム“エンジン筒内実時間計測の最新技術”」
小酒英範（東京工業大学）
「ワークショップ“ディーゼルエンジンの NOx還元触媒システム”」
大聖泰弘（早稲田大学）

3. 部門活動紹介 (P.10～13)

A-TS 07-45 予混合圧縮着火燃焼技術の高度化研究会
森吉泰生（千葉大学），中野道王（日本工業大学）
A-TS 07-47　先進内燃機関セミナー研究会
神本武征(ものつくり大学), 水嶋教文(交通安全環境研究所)
講習会 No.10-43 「スターリングエンジン・熱音響エンジンを用いた排熱利用技術の開発動向」の報告
関谷弘志（早稲田大学）
International Journal of ENGINE RESEARCH 編集委員会報告
小川英之（北海道大学）

4. 会議報告 (P.14～16)

「第 21 回内燃機関シンポジウム開催報告」
大澤克幸（鳥取大学），河原伸幸（岡山大学）
第 13 回スターリングサイクルシンポジウム報告
納富信（早稲田大学）

5. 会議参加記 (P.16～21)

15th International Symposium on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics 参加報告
加藤真亮（群馬大学大学院）
小型エンジン技術国際会議（SETC2010）参加報告
三留崇史（スズキ）
THIESEL-2010 Conference in Valencia　参加報告
千田二郎（同志社大学）

6. 研究エッセー (P.22～26)

「実験の心構え（次代の諸兄姉へ）」
藤本元（同志社大学）

7. 随想 (P.26)

「これで良いのだろうか―エンジン技術者へ」
神本武征（ものつくり大学）

8. 書評 (P.27)

書評「日野自動車の 100 年―世界初の技術に挑戦しつづけるメーカー―」鈴木孝著
神本武征（ものつくり大学）

9. 行事カレンダー・編集後記 (P.28)

2010 年度年次大会ワークショップにて（於：名古屋工業大学）

部門企画・関連行事のご案内

2011年度年次大会のご案内

年次大会企画委員会
小酒　英範（東京工業大学）

2011 年度年次大会が 2011 年 9 月 11 日(日)～15 日(木) の期間で東京工業大学大岡山キャンパスにて開催されます。大会テーマは『機械工学が牽引するイノベーション』です。エンジンシステム部門においても、部門特別企画として基調講演、先端技術フォーラム、ワークショップなどを企画しております。基調講演では「ジェット点火による希薄混合気の燃焼促進（仮題)」として九州大学の村瀬英一先生にご講演を賜る予定です。先端技術フォーラムでは「エンジン制御技術の最先端(仮題)」と題し、今後ますます重要となる、火花点火エンジンと圧縮着火エンジンにおける燃焼制御に関する最新技術について、数名の講師をお招きし話題提供と討論をする予定です。さらに、動力エネルギーシステム部門との合同企画として「エンジン・動力システムの高効率化への挑戦」と題し、最近の高効率火力発電に関する技術、燃料電池と熱機関のハイブリッド発電、自動車用エンジンにおける高効率化のための最新技術などに関する講演を集め、共通のキーワードである「高効率化」を軸にした討論により、動力エネルギーシステムとエンジンシステムの両分野における情報交換をする予定です。さらに、部門同好会においては、第 88 期エンジンシステム部門賞贈賞式を実施する予定です。詳細については、年次大会大会ホームページ（http://www.jsme.or.jp/2011am/）に順次掲載されますので、ご参照ください。

これらの特別講演を通して、将来のエンジンシステムにおけるイノベーションについて深く議論する場を設けさせていただきます。エンジンシステム部門メンバーにおかれましては、奮ってご参加いただきますよう、ご案内申し上げます。

第22回内燃機関シンポジウムのご案内
―エンジンテクノロジーの高度化とその継承―

内燃機関シンポジウム委員会　委員長
飯田　訓正（慶應義塾大学）

1. 開催の経緯：

内燃機関シンポジウムは、車両をはじめとする各種パワートレインの健全な発展を図るために、エンジンシステムの先進技術に関する情報交換の場を提供することを目的として、自動車技術会と日本機械学会の共催により1970年から非定期的に開催しているもので、第21回は日本機械学会エンジンシステム部門が主担当となって2010年11月に岡山大学にて開催いたしました。エンジンシステム技術を支えるためには、この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、第 22 回は、2011 年 11 月 29 日～12 月 1 日に自動車技術会が主担当となり開催いたします。

2. 第 22 回開催の狙い：

近年の技術開発全般に共通することとして、どの領域でも一企業が最先端を維持するのが困難なところまでに技術の高度化、統合化が進んでいます。素材分野では制御困難なナノレベルにまで微細化が進み、対極にあるソフト分野でもシステムは巨大化しており、こちらも制御が困難になっています。

エンジン技術も例外ではありません。エンジンシステムの高度化、複雑化さらには統合化に伴い、課題となるのが技術の伝承、次世代エンジンアの育成です。シンポジウムの目的の一つに「日本のエンジン技術発展のために、大学や大学院生、企業若手エンジニアの研究発表の場とする」ことを掲げ、毎年開催される定期シンポジウムとして、さらなる発展を図りたいと思います。

3. 開催時期： 2011 年 11 月 29 日(火)から 12 月 1 日(木)（3 日間）

4. 開催場所： 東工大蔵前会館（〒 152-0033 東京都目黒区大岡山 2-12-1 東工大前）

5. 共　　催： 社団法人 自動車技術会(幹事学会)、社団法人 日本機械学会 ES 部門

6. 協賛予定：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

7. 主要日程：2011 年 3 月　論文募集開始、
2011 年 6 月　応募締切（abstract）、
2011 年 7 月　論文採択通知、
2011 年 9 月　講演原稿提出締め切り

8. 参加登録料：会員 ¥15,000、会員外 ¥30,000、学生会員 ¥6,000、学生会員外 ¥10,000

9. 予想規模：発表論文数 100 件、参加者数 250 名

10. 会議概要：学術講演：ガソリン燃焼、予混合圧縮着火、着火・燃焼、ノッキング、混合気形成、ディーゼル燃焼、噴霧、排気、排気後処理、ガスエンジン、代替燃料、新型エンジン、冷却・伝熱、潤滑、振動・騒音、各種計測・診断などエンジンシステムに関連する技術一般
基調講演、パネルディスカッション、テクニカルワークショップ、各 1 件程度

11. 委員会組織：委員長 飯田訓正（慶応大学）、副委員長（第 23 回委員長）小川英之（北海道大学）、幹事 伊東明美（東京都市大学）、小酒英範（東工大）、津江光洋（東京大学）、相澤 哲哉（明治大学）、その他　委員 23 名（大学 4 名、企業 19 名）

12. 次々回の予定：第 23 回内燃機関シンポジウムは、2012 年 10 月頃に札幌にて開催する案を検討中。

COMODIA2012 開催のご案内

委員長
村瀬　英一
（九州大学）

幹事
千田　二郎
（同志社大学）

幹事
島崎　勇一
（トヨタ自動車㈱）

2012 年 7 月 23 日（月）～26 日（木）、福岡市のリーセントホテルで COMODIA2012 を開催することになりました。

July 23（Mon）,	2012	Registration and Welcome Reception
July 24（Tues）,	2012	Technical Sessions
July 25（Wed）,	2012	Technical Sessions and Get-together Party
July 26（Thur）,	2012	Technical Sessions and Farewell

現在、実行委員が決まり、岡山での内燃機関シンポジウム開催中に第 1 回の実行委員会を開きました。委員会では、トピックス的な内容でオーガナイズドセッションを設けることと、以下に示す論文関係の締切日の決定を行いました。

Abstract Deadline	October 28, 2011
Acceptance Notification（First step）	December 16, 2011
Full-paper Draft Deadline	February 10, 2012
Acceptance Notification（Second step）	April 6, 2012
Final Paper Deadline	May 11, 2012

今後、新しい情報は下記ホームページに適宜アップいたします。
http://www.jsme.or.jp/esd/comodia/comodia2012/

THE 8th INTERNATIONAL CONFERENCE ON MODELING AND DIAGNOSTICS FOR ADVANCED ENGINE SYSTEMS

COMODIA 2012

23rd - 26th July 2012
Fukuoka Recent Hotel
Fukuoka, Japan

Committees

Advisory Committee	
Shinzo KOBUKI (Chair)	Toyota Motor Corporation
Hajime FUJIMOTO (Co-Chair)	Doshisha University
Organizing Committee	
Eiichi MURASE (Chair)	Kyushu University
Jiro SENDA (Secretary)	Doshisha University
Yuichi SHIMASAKI (Secretary)	Toyota Motor Corporation
Technical Committee	
Eiji TOMITA (Chair)	Okayama University
Nobuyuki KAWAHARA (Secretary)	Okayama University
Host / Local Organizing Committee	
Toshiaki KITAGAWA (Chair)	Kyushu University
Osamu MORIUE (Secretary)	Kyushu University

2010 年度年次大会特集

2010年度年次大会を開催して

第87期年次大会(2010年)企画委員会委員長
古谷　正広（名古屋工業大学）

幹事
大平　哲也（スズキ株式会社）

2010 年度年次大会は 9 月 5 日(日)から 8 日(水)までの 4 日間にわたり､「マイクロ･ナノ工学」「安全・安心を支える機械工学」「エコロジーパラダイムシフト」をキーワードとして名古屋工業大学で開催しました。参加者数（9 月 15 日時点での集計値）は 2245 名であり、これに 5 日に行われた市民開放行事への参加者数を加えると約 2400 名にお越し戴きました。先代の年次大会企画委員長の藤田尚毅先生にご親切に準備の段取りをお教え戴いてとても助かりました。

会場は以下の方針で調整されました。

(1) 各部門で同じ会場を使用する。

(2) 関連が深い部門は近くに設定する。

大会会場係の配慮で基調講演は広い会場は確保できましたが、先端技術フォーラム、ワークショップではご迷惑をお掛けする結果となってしまいました。

会場大学の所属、地域であるだけの年次大会企画委員長、幹事であることから、当初よりご心配戴き、前・現部門長、前・現部門幹事、各運営委員の皆様から特別行事の企画段階からその実施まで全てにご尽力を戴き、基調講演（2件）、先端技術フォーラム（1件）、ワークショップ（1件）、オーガナイズドセッション（2件）を開催できました。基調講演では飯田先生に、先端技術フォーラムは小酒先生に、ワークショップでは大聖先生に準備から当日までご尽力戴きました。ありがとうございました。

心配しておりました一般講演にも25講演（5セッション）が集まりました。堀部門長より集客力の高い特別講演で一般講演を挟み込むことで引き締めるようにとのご指示を頂戴いたしました。全日程での講演会場を撮影した写真を確認しましたが、他の部門に比べて最終日まで多くの参加者が認められます。その結果、最終日の台風の被害をより多く受けてしまいました。

オーガナイズドセッションとの並列開催をなるべく避けるために、一般講演はタイトなスケジュールとなりました、遠路にも拘わらず座長へのお願いに快諾戴きましたこと、感謝しております。

おかげさまで一般講演も概ね活発な議論が交わされておりました。一部に議論の俎上にすら、とのレベルであるものがあり、ご参加の皆様で持ち上げようと努力した、とのお話を頂戴しました。このこと自体は誠に残念なことではありますが、エンジンシステム部門の皆様の心配りに助けられた場面だった思います。他部門でも部門単独の学会を重視する傾向にありますが、他部門との交流がある年次大会に来年度以降もご参加を戴けますようお願い申し上げます。（来年度は東京工業大学を開催会場として小酒先生にお世話戴きます。）

9月6日には第87期部門賞贈呈式・部門同好会は部門同好会担当の先生に調整して戴きが名古屋ビール園浩養園で開催されました。当初、事前の申込が少なく気を揉んでおりましたが、当日は32名のご参加を戴き盛況となりました。これまでのニュースレターをみますと、毎回ご参加されている方がいらっしゃいます。この立場になってあらためて、このような方々を尊敬する気持ちになりました。ありがとうございます。

右から受賞の森吉 氏、堀 氏、志村 氏、萩尾 氏

第87期部門賞委員会委員長の小酒英範先生から功績賞は河野通方氏（東京大学名誉教授・大学評価学位授与機構教授）、研究業績賞は森吉泰生氏（千葉大学教授）、技術業績賞は堀政彦氏（日本自動車研究所客員研究員）、ベストプレゼンテーション表彰贈賞は萩尾浩臣氏（東海大学大学院）、志村祐康氏（東京工業大学大学院）、永田翔平氏（東京農工大学大学院）に決まったとのご案内があり、それぞれの方に贈賞されました。河野先生は急用で欠席され、永田翔平氏はスターリングサイクルシンポジウムで贈賞されるとのことでした。

本来なれば、門賞贈呈式・部門同好会での集合写真を撮っておくべきできたが、あまりにも熱い雰囲気に押されて（本当は私どもの段取りの悪さで）忘れてしまいました。申し訳ありません。

会期中も、終わってからも、特別行事の写真がないなど、いろいろと手落ちがありましたが、その都度皆様に助けて戴きました。誠にありがとうございました。来年は、東京工業大学（企画委員長小酒英範先生）でお会いできることを楽しみにしております。

2010年度年次大会「基調講演」に参加して

木戸口　善行（徳島大学）

2010年度年次大会において、太田安彦名古屋工業大学名誉教授に「低温度圧縮自着火」という題目で基調講演をお願いしました。このご講演は、動力エネルギーシステム部門の企画で行われましたが、太田先生はエンジンシステム部門に関連した研究が数多くあり、ご講演内容がエンジンと深い関係があることもあり、エンジンシステム部門の方々が多く聴講されていました。ここに概要を報告させていただきます。

ご講演は、まず急速圧縮装置の圧力履歴と着火遅れのアレニウス表示とが示され、低温度圧縮自着火を冷炎支配域となる低温域、青炎支配域となる高温域、それらの遷移段階で温度が高くなっても着火遅れは短くならない、いわゆる負の温度支配域となる中間域の三つの領域に分けて考えるというところから始まりました。そして、この分類は温度による分類であって、エンジンのように温度とともに圧力が変化する燃焼においては、どういう履歴を経るかが重要になるとのことでした。エンジンで予混合圧縮が行われてきて、このような考え方が重要になっています。

つぎにp-Tマップが例示され、メタンなどはp-Tマップが双曲線を境界として着火領域と非着火領域に分けられるのに対し、n-ヘプタンやiso-オクタンは双曲線の境界の他に冷炎半島が存在するというお話がありました。この冷炎半島では冷炎着火の後に平衡状態が存在せず、冷炎発現後の現象を示すのは難しいということです。また、エンジン燃焼では冷炎半島を通過して現象が進むが、着火前反応の進行に比べてピストンの圧縮時間が短く、冷炎半島を通過する時間が短くなる場合には冷炎が観測されないということでした。

引き続いて、低温度自着火において中間生成物が重要であるとのお話がありました。中間生成物は着火促進だけでなく冷炎着火時には着火抑制にも働く場合もあることがデータで示され、低温度自着火は自分で温度を上げないと着火しないということでした。このほか、冷炎は不均一に発生し、冷炎支配域では空気流動による攪拌で着火が遅れるというデータも示されていました。

以上のように、ご講演では低温度圧縮自着火について基本的でかつ非常に重要な点をご説明いただき、エンジン燃焼に関わる者にとって非常に有益なご講演でした。

私は先生が学会等で質問されるのをうかがうことがありますが、ご質問には今回のご講演のようにデータにあらわれている現象の本質について問うものがあり、いつも参考になっています。また、先生はご自身のホームページでエンジン、燃焼などに関するトピックスを紹介されるなど、貴重な情報を数多く提供してくださっています。今回は貴重なご講演をしていただきました太田先生に御礼を申し上げます。

2010年度年次大会「基調講演」に参加して

北川　敏明（九州大学）

2010年度年次大会エンジンシステム部門企画「基調講演」では、今期の部門長である日本自動車研究所　堀 政彦氏が、「地球温暖化防止とエネルギーセキュリティ確保のためのエネルギー技術～次世代自動車技術戦略～」という題名でご講演されました。

前期部門長の慶應義塾大学　飯田訓正先生の司会により、会場いっぱいの参加者のもと、木製の純国産衝突実験用ダミー人形の紹介なども織り交ぜながら、自動車とその動力源の変遷、地球環境・エネルギー問題、人口の推移など社会的背景も踏まえた今後の自動車の予測・展望について、ご講演頂きました。

まず、現在に至るまでの車にまつわる歴史につて、目的・用途や動力源、要求される機能・性能

が、人力・馬力による人・ものの輸送から、戦争を契機とする技術発展を経て、仕事さらには遊びがその目的に加わり、安全・安心も意識されるようになりながら、動力源も蒸気、ガス・電気から石油中心となっていったことが紹介されました。

つぎに、現在から将来についての見通しとして、大気汚染問題は技術的な意味においてほぼ解決しており、温暖化、エネルギー問題のこの先数十年間での重要性が示されました。

そのなかでは、まず、石油生産量については、原油のみでなく非在来型のオイルサンド、オリノコタール、オイルシェールも合わせると、280年分の埋蔵量があるとのことでした。しかしながら、「石が無くなったから石器時代が終わったのではない」のであり、人類の長い時間で考えると瞬間的に石油を使い切ろうとしている現在、石油に替わるものについて考える必要があることを述べられました。

そのうえで、日本・世界の人口推移、自動車保有台数と走行距離の将来予測や、施策のうえでの低炭素社会などの構想・エネルギー戦略が示されました。2100年に向け、CO_2排出量を2030、2050、2100年にそれぞれ100、50、0 gCO_2/kmとするシナリオがあり、動力源は多様化することが示されました。そのため、ガソリン車、ディーゼル車の性能向上に加え、ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、バイオ燃料自動車、天然ガス自動車、電気自動車、燃料電池自動車なども含めた車種ごとの棲み分けが必要であることが述べられました。バイオ燃料については量の確保など問題があること、電気自動車では二次電池のコスト低減、高性能化、燃料電池自動車ではコスト低減、耐久性・信頼性の向上が必要であることが示されました。

これらについては、様々な機関で予測が行われているが、費用対効果を含めた分析など手法により見通しは異なるとのことでした。

しかしながら、今後もエンジンシステム研究の重要性は高く、方向性を見極めながら新エネルギー、バイオ燃料等を含めて、研究を推し進める必要があることが述べられました。

飯田先生も原子力による電力などについて触れられるなど、今後の自動車について考えるうえで社会情勢やエネルギーセキュリティなどの重要性が強く認識されるご講演でした。

堀部門長の多岐にわたる示唆に富んだお話しは、自分の専門に囚われがちな私のみならず、自動車に関わる参加者のみなさんへの指針となったのではないでしょうか。

基調講演をする堀エンジンシステム部門長

先端技術フォーラム「エンジン筒内実時間計測の最新技術」

小酒　英範（東京工業大学）

去る9月5日～8日の期間に名古屋工業大学を会場に開催された日本機械学会2010年度年次大会において、エンジンシステム部門では「エンジン筒内実時間計測の最新技術」と題する先端技術フォーラムを企画した。本フォーラムでは、これまでエンジン燃焼室内における現象の機構解明を目的に開発・適用されてきた各種計測技術が、燃焼制御や実時間燃焼診断に使用され始めていることから、これらの実時間計測手法の最新情報について講演がなされ、今後の筒内センシングの方向性についても議論された。本稿では各講演の概要を報告する。日産自動車のケビン・ショールス氏からは、「レーザ赤外吸収法による直噴ガソリンエンジンの筒内燃料濃度およびガス温度計測」[1]と題し、二色の中赤外レーザ吸収法による点火プラグ近傍の燃料濃度およびガス温度の同時実時間計測技術を開発し、直噴ガソリンエンジンに適用した結果について報告された。本計測手法では、燃料の二波長吸収信号を用いて温度を計測することにより燃料の濃度計測精度を向上させており、さらに、新たに開発された実ガソリンの吸収断面積モデルによりキャリブレーション無しに濃度を

定量計測できる。本手法は、コストの点でそのまま燃焼制御に用いることは難しいと思われるが、サロゲート燃料ではなく実ガソリンを用いたエンジン内燃焼の診断を、エンジンの改造やわずらわしい検定無しに精度良く計測できることが最大の利点であり、エンジン開発における強力な道具として期待される。

イマジニアリングの池田裕二氏からは、「局所火炎特性計測によるエンジン内現象のモニタリング」[2] と題し、スパークプラグ内蔵型カセグレンセンサによるガソリンエンジン筒内燃焼計測について解説がなされた。本手法により計測された、機関回転数が 15000rpm を超えるレースエンジンでの A/F や火炎速度の気筒間変動などが解説され、燃焼制御や燃焼のサイクル変動と気筒間変動の解明とエンジン開発への適用について可能性が述べられた。そのほかにも、多束ファイバを用いたプラグ穴装着可能な、プラグインエンドスコープによる筒内各種ラジカル発光の計測や、グロープラグ孔に装着可能なエンドスコープによるディーゼルエンジン筒内の高速度可視化についても解説された。これらの計測手法は、エンジンの改造を最小限にとどめ、筒内現象に影響を与えない計測手法の先端技術として注目され、今後の燃焼制御への展開も期待される。

司測研の皆川友宏氏からは「2 色法によるシリンダ内すす生成・酸化過程の研究」[3] と題し、生産型ディーゼルエンジンに適用可能な 2 色法センサを製作し、ディーゼルエンジン筒内におけるすす生成と酸化過程を調査した結果について報告がなされた。グロープラグ孔を利用して実エンジンに搭載可能な光学プローブによりディーセルエンジン内のすすからの自発光を計測し、実時間 2 色法解析により火炎温度とすす濃度を計測している。EGR 率や燃料噴射圧力を変化させた際の筒内火炎温度とすす濃度（KL 値）を計測しており、吸入空気酸素濃度はすすの生成速度と酸化速度にほとんど影響を与えないが、酸素濃度が低いほどすす酸化の開始が遅くなることなどを明らかにしている。このように、EGR 率が燃焼室内におけるすすの発生と酸化に与える影響を、実機において系統的に筒内で直接調査した例はなく、貴重である。今後は、各種運転パラメータを過渡的に変化させた際の筒内すす生成と酸化に及ぼす影響についての調査を期待したい。

明治大学の土屋一雄氏からは「図示平均有効圧のオンボード実時間計測」[4] と題し、エンジンの燃焼制御の閉ループ制御において、出力制御の点で最も重要である図示平均有効圧力（IMEP）のオンボード実時間計測について、センサ開発と信号処理の両面から話題提供がなされた。まず、燃焼制御などを目的としたオンボード計測については、(1)要求精度を低コストで実現すること、(2)高安定性と高耐久性を有すること、(3)既存のエンジンシステムへの装着が容易であること、(4)演算処理 ECU へ過大な負荷を与えないこと、(5)システム構築上必要となる付加的な装置が少ないこと、が求められることが説明された。以上の要求が満たされる IMEP 計測手法として、プラグ座型力センサと低サンプリング数演算手法を組み合わせた IMEP の実時間計測システムについて、原理と計測例について解説がなされた。提案された手法と圧電素子形圧力計を用いた従来手法による IMEP 計測結果は良く対応しており、提案された手法が燃焼制御や故障診断に適用可能なレベルにあることが示された。エンジン制御において IMEP 制御は最も基盤となる制御であり、これを低コスト、高耐久性、高信頼性、高応答性のもとに実現するためのこれらの技術は、今後のエンジン制御の基盤技術として重要であると考える。

最後に交通安全環境研究所の佐藤進氏から、「車載型計測システムを用いた実路走行自動車の排出ガス計測」[5] と題し、沿道での排出ガスによる汚染実態把握、路上走行時の実燃費の評価のための車載型計測システムによる実路での排出ガス計測の手法について原理と計測例について解説がなされた。実路走行中の排出ガス挙動の解析のためには、エンジン性能に影響を及ぼす車両挙動、運転挙動についても同時に計測することが求められるが、これらの高精度計測は難しい。本手法ではジャイロセンサーによる車体ピッチ角計測と車両前後車軸に設置されたハイトセンサーによる路面―車体間角度の計測を組み合わせて車体の姿勢計測を行っており、実路勾配計測と加減速にともなう車体の傾きを分離計測することを可能としている。これにより出力計測における勾配抵抗の計測制度を向上している。本計測システムを用いて計測された、実路におけるエコドライブ走行と通常走行のエンジン特性と排気特性の比較結果などが示された。欧米では車載型計測システムを用いた重量車の排出ガス規制も検討されており、今後は本システムのような車載計測システムの重要性が高まると思われる。

以上のように、エンジンの筒内実時間計測は、現象解明のための道具から、まだ実用段階には至っていないが、燃焼制御に供する技術へと進化

しつつあり、今後のセンシング技術の低価格化と信頼性向上によりエンジン燃焼制御が飛躍的に発展する可能性を垣間見ることができた。

(1) ショールス、レーザ赤外吸収法による直噴ガソリンエンジンの筒内燃料濃度およびガス温度計測、日本機械学会 2010 年度年次大会講演資料集、No.9、pp.318-321、2010
(2) 池田、局所火炎特性計測によるエンジン内現象のモニタリング、日本機械学会 2010 年度年次大会講演資料集、No.9、pp.322-325、2010
(3) 皆川、村山、神本、日本機械学会 2010 年度年次大会講演資料集、No.9、pp.326-327、2010
(4) 土屋、図示平均有効圧のオンボード実時間計測、日本機械学会 2010 年度年次大会講演資料集、No.9、pp.328-329、2010
(5) 佐藤、車載型計測システムを用いた実路走行自動車の排出ガス計測、日本機械学会 2010 年度年次大会講演資料集、No.9、pp.330-331、2010

ワークショップ「ディーゼルエンジンの NOx 還元触媒システム」

大聖　泰弘（早稲田大学）

ディーゼル車から排出される NOx と粒子状物質に対しては、今後、日米欧において排出ガス規制の強化が実施される予定である。その対策としては、低硫黄化やセタン価等の燃料性状の確保を前提に、先進的な燃焼技術に加えて後処理技術の利用が不可欠とされている。このうち、粒子状物質の低減については、フィルターシステムがすでに実用化され、多くの車両に搭載され実績を上げつつある。一方、NOx の一層の低減については、2009 年の排出ガス規制では還元触媒システムの利用が不可欠とされているものの、一部の車両で適用されているに過ぎず、漸く実用化が始まったばかりという状況にある。また、2015 年度の燃費基準の達成と 2016 年以降の NOx の規制強化が予定されていることから、浄化性能の一層の向上が求められている状況にある。

そこで、本ワークショップでは、この分野の技術の現状と課題、さらに今後の技術発展の可能性について、各分野（公的技術な支援を行う機構、自動車メーカー、大学、触媒メーカー）の第一線で活躍されている方々の参加を得て、下記のような話題提供を含むパネルディスカッションを行った。

ディーゼルエンジンの排出ガス対策技術の動向
早稲田大学　大聖　泰弘
NEDO 革新的低公害車総合技術開発における NOx 還元触媒技術　NEDO　岩井　信夫氏
NOx 還元触媒の浄化特性に関する数値シミュレーション
早稲田大学　草鹿　仁教授
NOx 還元触媒システムの開発と実用化
日野自動車　下田　正敏氏
各種の NOx 還元触媒の開発
ジョンソン・マッセイ・ジャパン　柴田　正仁氏

まず、大聖より、今後の日米欧におけるディーゼル車の排出ガス規制の今後の動向、その対策として求められる燃料性状の確保を前提とした燃焼と後処理に関わる技術の概要について説明した。次に岩井氏から 2004 年度から 08 年度の 5 年にわたって行われた NEDO の革新的低公害車総合技術開発事業の成果について説明され、支援対象となった廃熱回収装置を利用した SCR システム、シングルナノ化した担体を利用した NOx 吸蔵触媒、多孔質電解質を用いた PM と NOx の浄化システム等の各種 NOx 低減システムが紹介された。

また草鹿教授からは、この NEDO 事業の一環として開発した尿素 SCR の数値シミュレーション法について解説され、低温での反応を含む詳細な反応を考慮した数値予測結果や触媒設計ツールとしての可能性ついて説明された。さらに下田氏からは、ディーゼル重量車メーカーとして搭載性に配慮したコンパクトな新開発の NOx 低減システムが紹介された。最後に、柴田氏からは、触媒メーカーとして触媒開発を進めている立場から、触媒基材の製法、広い温度範囲で高い NOx 浄化性能を持つ SCR 触媒種、これと NOx 吸蔵触媒との組合せ等の新たな NOx 浄化システムについて説明された。

各パネリストの講演の後行われたパネルディスカッションでは、それぞれの立場からの NOx 後処理技術に関わる技術課題について意見交換が行われた。触媒システムについては浄化性能の改善余地があり、アンモニアスリップや N_2O の排出抑制を含めた還元剤供給量の最適化、信頼性、コ

ンパクト化、コスト低減が課題とされた。

また、2016 年以降に強化される予定の重量車の NOx の排出基準では、国際標準化されるテストモードの WHDC が適用され、コールドスタートの排出ガスの抑制が求められることから、NOx 還元触媒の低温での浄化特性の一層の改善と燃焼技術との役割分担が重要なことが認識された。さらに、そのようなシステムの開発と実用化に当たっては、燃費性能の確保にも配慮した燃焼技術と触媒システムの組合せの最適制御が必要であり、それには数値シミュレーションの手法の活用も重要なことが指摘された。

部門活動紹介

A-TS 07-45
予混合圧縮着火燃焼技術の高度化研究会

主査
森吉　泰生（千葉大学）

幹事
中野　道王（日本工業大学）

本研究会は、予混合圧縮着火燃焼技術に対する包括的な理解と本質的現象の解明および実用化に向けたキーテクノロジーの発見を目指して 2007 年 10 月に設置され、現在 46 名（大学 22 名、研究所 6 名、企業 18 名）で活動を行なっています。

近年､環境問題とエネルギー問題を背景として、自動車の電動化が進展しつつありますが、その一方で、エネルギー密度の高さや利便性、そして感性の面で内燃機関の重要性は再認識されています。その内燃機関を一層高度化する手段の一つである予混合圧縮着火燃焼は、高効率と低 NOx、低 PM への期待から広く研究されています。しかし、制御の難しさや適用範囲の制限など多くの課題があり、僅かな例を除けば実用化には至っていません。そこで、本研究会では、委員の所属や研究対象の壁を越えて、大学、研究所、メーカーなどで得られた実験・解析データおよびシミュレーション結果を持ち寄り、それらを俯瞰することで現象への包括的な理解を進め、その本質を明らかにすることを目指しています。また、これらと併行して、シミュレーション技術の向上、ガソリンおよびディーゼル燃焼に対する燃焼技術の向上、高効率化に向けたエンジン機構の検討および燃料性状による燃焼改善の可能性検討など、関連のある分野の話題も積極的に取り入れています。そして、それらの基礎の上に様々なアイデアを展開することで、実用化の鍵となる技術が創発されることを期待しています。

研究会は、毎年 4 回の開催を基本とし、委員およびお招きした講演者の方々より各回 3 件の話題提供を頂きます。製品から理論解析までの幅広い話題と多彩な参加者により、学会ではできないような深い議論や、フランクで夢のある会話がなされており、研究会ならではと感じています。最近では、研究会の時間内だけでは足りず、毎回のように研究会終了後の自発的懇親会が行なわれております。この自発的懇親会では、深いだけでなく熱い議論が巻き起こることも稀ではありません。このような場から、いつの日か予混合圧縮着火燃焼の新たな展開が芽生えるのではないかと期待が膨らみます。

本研究会では、これからも予混合圧縮着火燃焼現象を中心に内燃機関の高度化に向けて活発な活動を続けてまいりますので、皆様のご支援を御願い申し上げます。

A-TS 07-47
先進内燃機関セミナー研究会

主査
神本　武征（ものつくり大学）

幹事
水嶋　教文
（(独)交通安全環境研究所）

本研究会は関東地区において内燃機関を研究・開発している会員がほぼ隔月のペースで集まり、互いに最新の研究成果を発表し、討論することを目的として設置されました。特に若手研究者の研究と論文発表の活性化を図ることを目的としています。また本研究会の活動が内燃機関の進歩、発展に寄与することを期待しています。

これまでの実施日、開催場所、参加者数を**表 1** に示します。2009 年度は 7 月にスタートし、3 回を実施しました。2010 年度は 4 回を予定しています。

また話題提供者と話題を**表 2** にまとめます。最初は大学院生の発表を主体としたのですが、気がついたらシニアークラスの話題提供者が多くなっていました。ひとつは第 5 回目と 6 回目を内燃機関の熱効率向上に話題を絞ったせいで、ベテランの登場が多くなったのです。第 7 回目は燃焼計算と最近の計算機について話題提供をいただく予定です。

発足当時は開催日を授業や仕事のない土曜日にするつもりでしたが､企業の人は旅費がでないし、学生も土曜日は休息日という意見があって断念しました。やむを得ず週日の開催としたのですが、先生も学生も授業があって、出席できず、企業の方も殆どシニアーしか出席しないという状態になってしまいました。これでは本研究会の若手研究者を奮起させるという目的を達成させることはできません。

2011 年度から 2 年間の委員長は青柳友三氏（NACE）、幹事は北村君（JARI）に交代します。新委員長と新幹事と話し合い、次年度から初期の目的に戻って、本研究会を大学院学生と企業の若手技術者の研鑽の場とするよう運営することで同意したところです。開催場所を各大学の回り持ちとする案も新委員長から出ていますので、盛り上がることを期待しています。

最後に早稲田大学大学院博士後期課程の鈴木君に毎回会議の準備をしていただいたことを記して感謝致します。

表 1　開催実績

回	開催日	場所	参加者数
1	7/29/2009	早稲田大学	53
2	10/23/2009	早稲田大学	32
3	1/28/2010	早稲田大学	24
4	5/27/2010	早稲田大学	19
5	8/6/2010	本会会議室	54
6	10/18/2010	早稲田大学	41
7	1/14/2011	未定	未定

表 2　話題提供者と話題一覧

窪山 達也 千葉大院	低温プラズマ繰り返し放電によるガソリン機関の燃焼安定限界の拡大
後藤 俊介 千葉大院	ブローダウン過給システムを用いたガソリン HCCI 機関の運転領域拡大
草鹿 仁 早稲田大学	現象論的 Soot モデルによるディーゼル燃焼におけるすすの生成・酸化過程の考察
皆川 友宏 司測研	2 色法によるシリンダ内すす生成・酸化過程の研究
代田 大祐 慶応義塾大学	温度および当量比の層状化による HCCI 燃焼時の圧力上昇率低減効果に関する研究
小酒 英範 東京工大	雰囲気の酸素濃度と温度の分布がディーゼル燃焼に及ぼす影響
加藤 秀朗 早稲田大学	1 次元反応シミュレーションによる尿素噴射制御の解析
中谷 茂 堀場製作所	窒素化合物の計測技術の最新動向
鈴木 央一 交通研	自動車から排出される亜酸化窒素の排出傾向と今後
村山 義保 新潟原動機	光散乱法による DPF すす堆積量の推定
長島 慶一 本田技研	点火プラグ座型力センサによる図示平均有効圧の計測
水嶋 教文 交通研	LPG-SI エンジンの燃焼特性の把握に基づく高効率化に関する研究
大聖 泰弘 早稲田大学	エンジンの高効率化の可能性について
青柳 友三 新 ACE	高過給・広域多量 EGR の単気筒ディーゼルにおける圧縮比アップの燃費向上効果
島崎 直基 いすゞ中研	将来ディーゼル機関の熱効率向上に向けた取り組み
榎本 良輝 東京都市大	DI ディーゼル機関の燃焼室壁面における熱損失について
首藤 登志夫 首都大学東京	内燃機関における冷却損失低減および廃熱回収による熱効率向上について
森吉 泰生 千葉大学	ブローダウン過給ガソリン HCCI 燃焼による熱効率改善

講習会No.10-43
「スターリングエンジン・熱音響エンジンを用いた排熱利用技術の開発動向」の報告

関谷　弘志（早稲田大学）

持続可能な循環型低炭素社会の実現に向けて、民生部門における化石燃料消費量や CO_2 排出量を削減する一方策として、スターリンエンジンや熱音響エンジンなどの外燃機関を応用した排熱回収システムに期待する声が高まっています。最近では、国内外でスターリングエンジンの事業化や応用システムに関する研究開発が各方面で進められ、また、熱音響エンジンも、その簡単な構造から実用化に向けた研究開発が注目されております。これらの応用システムは、バイオマス、廃棄物、太陽熱や各種の廃熱等、新エネルギーの利活用に最適であり、今後の事業化に期待したいところです。

本講習会では、スターリングエンジンおよび熱音響エンジンを用いた排熱利用技術の開発事例や応用展開について紹介するとともに、初心者向けにスターリングエンジンならびに熱音響エンジンの基本原理や実際の構造について講演があり、これらの外燃機関の実用化や事業化に興味を持つ多くの皆様の参考になったと思われます。

本講習会は、エンジンシステム部門スターリングサイクル委員会主催の元に、2010年7月9日（金）、早稲田大学理工学部（西早稲田キャンパス）の55号館S棟2階第3会議室において開催され、講習内容と講師（敬称省略）は、

(1) スターリングエンジンの基礎と応用展開
講師：国士舘大学　大高　敏男

(2) 35kWスターリングエンジンを用いたボイラ排熱利用
講師：あきる野市役所　尾崎　喜己

(3) 3kW 実用スターリングエンジンを用いた木質バイオマス利用
講師：一関工業高等専門学校　星　朗

(4) 1kW スターリングエンジンを用いたボイラ廃熱の低温度差利用
講師：NPO 里山倶楽部　大塚　憲昭

(5) 熱音響エンジンとスターリングエンジンの共通点と相違点
講師：東京農工大学　上田　祐樹

(6) 熱音響エンジンの応用に向けての現状と開発動向
講師：滋賀県立大学　坂本　眞一

(7) 自動車排熱回収における熱音響エンジンの応用
講師：早稲田大学　納富　信

の通りでした。参加者は41名（学生6名）で、その内の27名が企業関係者ということで、排熱利用技術に対する関心度の高さが伺えました。2008年度に開催されたスターリングエンジン関連の講習会参加者は36名であり、注目度がさらに高まったとも言えます。

スターリングエンジンについては、まず始めに基本原理と特長に関する説明がありました。実用機の熱効率は30%～40%を達成しているので、現在ではコジェネレーションや太陽熱発電などへの応用展開が進められているとのことです。また、冷凍機としても、動作温度領域が広く、冷凍能力が小さい分野への応用にメリットがあるようです。あきる野市の温泉施設で実際に稼動している35kW スターリングエンジンはデンマーク製であり、木質ボイラの排熱を利用した発電を行っているとのことです。木質バイオマスを熱源とするコジェネレーション利用を目的とした3kW スターリングエンジンは、アメリカ企業の技術を導入して産学連携で開発され、岩手県の企業で生産しているそうです。また、低温度差利用1kW スターリングエンジンは、薪を燃料とするドイツ製ガス化ボイラの排熱を利用したシステムに組み込まれており、熱媒体による高温熱搬送によってスターリングエンジンを加熱しているようで、大阪の万博記念公園内で稼動中とのことです。このように、木質バイオマスを用いたシステムの排熱利用に関しては、最適性に課題があるものの、スターリングエンジンの有効性を認識することができました。

また、熱音響エンジンについては、内蔵されている再生器（熱再生熱交換器）内において、作動流体の微小要素の圧力変動と位置変位との関係はスターリングエンジンと同等であるとの説明がありました。スターリングエンジンと同様に、熱音響エンジンは熱源を選ばないことが最大のメリットであるが、システムの形状が大きく、熱効率が低いとのことです。応用システムとしては、宇宙用等の熱音響冷凍機の開発が先行して進められ、現在では熱音響エンジンによる発電システムの開発が注目されているようです。実用的な開発例として自動車排熱回収システムの紹介があり、リニア発電機を搭載した試験では排熱エネルギーの約2%を電気エネルギーに変換できたとのことです。

以上のように、排熱利用技術に関する講習会を

開催し、多くの皆様に参加して頂きました。エンジンシステム部門として、今後もスターリングエンジンや熱音響エンジンに関連した講習会を企画する予定です。皆様のご参加をお願い致します。

International Journal of ENGINE RESEARCH 編集委員会報告

委員長
小川　英之（北海道大学）

1. 新委員

新委員として京都大学の塩路昌宏教授および豊田中研の小池誠氏が新たに加わった。

2. 現況

発行元の変更：本誌の発行は9月からIMechE傘下のProfessional Engineering PublishingからSAGE出版社に移管された。ジャーナル業務スタッフがそっくりSAGE出版社に移動したので、業務はこれまでと同様に継続されている。本誌の事務担当者のMs.Krunaさんも従来とおり、業務をこなしている。

論文投稿と掲載の状況：2010年1月以降9月末までに日本国内からの論文については8件が掲載可となり、日本以外のアジア地区からについては1件が掲載可となっている。年間の掲載総論文数が約30篇程度であることを勘案するとアジア地区では年間10篇程度が掲載可となる必要がある。掲載数についてはおおむね満足しているが、投稿数がは毎年十分とはいえず、さらなる論文投稿の勧誘が必要である。最近、日本からの投稿が益々停滞しているのに反し、中国と韓国からの投稿が増加している。現在、掲載可となる比率は低いが質は確実に向上しており、将来が楽しみである。

熱効率向上特集号：Wisconsin大学のReitz教授が中心となって特集号を準備中であり、日本からの3-4篇の論文は現在校閲中である。12月末が締め切りとなっている。

投稿勧誘：自動車技術会講演会および内燃機関シンポジウムの優秀な論文については執筆依頼している。SAEのWorld Congress等であれば、Oral Onlyの発表について投稿は可能であるので、来年京都で開催されるPower-train, Fuel and Lubricants.において実行を推進する。大学および公的研究所等においては、本誌に投稿することについてインパクトファクター等の利点があるが、メーカーの研究者にとっては未だ十分な利点が無いことが、投稿の障壁となっていると指摘されている。

2011年度の定期購読促進：2011年度からの購読料については現在の為替レートを勘案して値下げすること機械学会と交渉したが、据え置き38,000円/年6冊となった。現在の定期購読数は16件しかなく、増数のために各委員が個別に販売促進に努める必要がある。

学会賞から除外されていることへの対応:現在、日本機械学会の学会賞の対象として本誌が除外されていることについては、本誌が日本機械学会から発行されていないことが理由となっている。この部分については当初の取り決めと異なる可能性があり、日本機械学会に対して、本誌を論文賞対象として認められるよう働きかけを継続する。

3. 来期の委員長および幹事について

第89期の本委員会の委員長は京都大学の石山拓二委員が就任する。それに伴って、京都大学の川那辺洋氏が委員として加わるとともに幹事に就任することが報告された。現在の小川委員長は来期も継続して委員であること。

4. 編集委員会の開催

下記の通り、編集委員会を開催した。
日時：2010年11月10日（水）13：00～14：15
場所：岡山大学創立50周年記念館1階講師控室
出席者：小川英之、青柳友三、石山拓二、小池誠、塩路昌宏、野田徹
オブザーバ：川那辺洋
欠席者：相澤哲哉、神本武征、古野志健男、大聖泰弘　※敬称略

第21回内燃機関シンポジウム開催報告

日時：2010 年11月10日（水）～12日（金）
場所：岡山大学　創立五十周年記念館

主査
大澤　克幸（鳥取大学）

幹事
河原　伸幸（岡山大学）

2010 年 11 月 10 日（水）～12 日（金）に岡山大学創立五十周年記念館にて、第 21 回内燃機関シンポジウム（幹事学会：日本機械学会、共催学会：自動車技術会）が開催された。「低炭素社会に向けたエンジン技術」をテーマとし、102 編（含英語発表3編）の講演が21のセッションで行われた。地方での開催ということもあり、当初は参加者数や運営面での不安はあったものの、実行委員を始め関係の皆様のご努力とご協力のおかげにより、無事開催することができた。不安定な経済状況にも関わらず約 310 名の方々にご参加いただき、有意義な発表・討論がなされた。

基調講演では、初日にマツダ株式会社の人見光夫氏に「内燃機関の将来展望」と題して内燃機関の現状をご説明頂き、効率改善を中心に将来展望も語っていただいた。特別講演では、2 日目に慶應義塾大学の佐々木正一教授に「電動化時代の内燃機関への期待」と題し、ハイブリッド技術を中心に、電動技術と内燃機関との協調に関して講演いただいた。最終日には、特別講演として、産業技術総合研究所の後藤新一氏に「世界の燃料動向―Sustainable Fuel に向けて―」と題して講演いただき、ガソリン、軽油の世界的動向から、バイオエタノール、DME 等の LCA 評価を含めた内容を講演いただいた。以上3件の講演に関しては、講演スライドをご提供いただき、シンポジウム Web サイトにて公開しているので、ぜひともご参照いただきたい。

また、本シンポジウムがより幅広い分野の方々に参加してもらえるように、2 日目には「トライボロジー」のセッションを東京都市大学の伊東明美先生に企画いただいた。このセッションにも非常に多くの方々が参加され、軸受部のトライボロジー、ピストン潤滑油膜挙動等に関して、活発な

基調講演

セッション中

機器展示会場

懇親会

討論が行われた。

2日目夕方には懇親会が開催され、96名の方々にご参加いただき、和やかな雰囲気の中でのコミュニケーションが行われた。

次回は2011年11月29日(火)～12月1日(木)に東京工業大学蔵前会館での開催を予定しており現在、実行委員長である飯田訓正教授（慶應義塾大学)、幹事の伊東明美准教授（東京都市大学）を中心に準備を進めている。来年も多数の参加があることを期待している。

末筆ながら、ご多忙にも拘らず実行委員を快くお引き受けいただいた大学・企業の各委員の皆様においては、ここにお名前を記し感謝の意を表する次第である。

～～第21回内燃機関シンポジウム実行委員～～

〈大学委員〉大澤克幸（鳥取大、委員長)、飯田訓正（慶應大、副委員長)、河原伸幸（岡山大、幹事)、冨田栄二（岡山大、会場担当)、坪井和也(岡山大、Webサイト担当)、木戸口善行（徳島大、プログラム担当)、西田恵哉（広島大、企画担当)、田端道彦（近畿大、企画担当)、三上真人（山口大、広告・機器展示担当)、小田哲也（鳥取大、優秀講演賞担当)、塩路昌宏（京都大)、森吉泰生（千葉大)、草鹿仁（早稲田大)、志賀聖一（群馬大)、伊東明美（東京都市大)

〈企業委員〉島崎勇一（トヨタ)、中北清己（豊田中研)、野田徹（日産)、高林徹（本田)、藤本哲也（ダイハツ)、島崎直基（いすゞ中研)、山本博之（マツダ)、北田泰造（三菱自動車)、内田登(日野)、大平哲也（スズキ)、金子誠（富士重工)、鎌田祐一（UDトラックス)、岡崎正夫（クボタ)、中園徹（ヤンマー)、近藤守男（三井造船）　以上、30名（順不同敬称略）

第13回スターリングサイクルシンポジウム

スターリングサイクル委員会　幹事
納富　信（早稲田大学）

地球温暖化などの環境問題に対する意識がますます高まる中、エンジンシステム部門主催により第13回スターリングサイクルシンポジウム（実行委員長:平田宏一(㈱海上技術安全研究所)）が、2010年12月7日(火)・8日(水）に大田区産業プラザPiO（東京都大田区）にて開催されました。本シンポジウムでは、スターリングエンジンとこれらの関連要素と応用システムに関するセッション、パルス管冷凍機や熱音響機器とこれらの関連要素と応用システムに関するセッション、さらに、トピックス（研究速報、技術ノート、用途開発など）や模型スターリングエンジンに関するセッションが設けられ、口頭発表、および機器／ポスタ展示において活発な討論がなされました。週半ばでの2日間にわたる開催日程から、参加者数の減少が危惧されましたが、最終的な参加者総数は昨年よりも若干少ない90名、発表論文数は45件となり、2つのパラレルセッション形式によって積極的な質疑応答が交わされ、盛況な会議となりました。また、今回は昨年同様に大田区産業振興協会にご後援頂いたほか、機器展示においても多数の大田区中小企業にものづくりの技術や製品技術の展示をしていただきました。

さて、初日（7日）午後の学術講演終了後に、昨年同様に特別講演を設けました。今回は、地球環境問題への取組・対応におけるスターリングエンジンに関するものと航空機部品に関わる大田区のモノづくり基盤産業に関するものの2件が用意され、いずれも市民公開行事として参加費無料で一般の方に開放されました。最初の講演では「地球環境・エネルギー問題への取組とスターリングエンジン」と題して、中部電力の石川明氏より、各種発電技術、海外の技術動向、低炭素社会に向けたスターリングエンジンの可能性について、次の講演では、「航空機部品に関わるものづくり技術～大田区内のものづくり基盤産業の現状～」とだいして、日本特殊工業株式会社の矢島由之氏より、航空機部品に関わるものづくりの概要と航空機製造における部品製造の現状、大田区におけるものづくり基盤産業の現状などを、共にわかりやすく解説・発表頂き、非常に多くの方が熱心に講演を聴講されていました。

学術講演の中では、「スターリングエンジンとこれらの関連要素と応用システム」のセッションにおいて、さらなる高効率化に向けた様々な取り組みについて発表があったほか、排熱利用・回収システムの開発に関するものが多く見受けられました。すでに実証試験に移っている報告も多数あり、事業化に向けた取り組みに対して活発な討論がなされました。また、昨年同様に各種バイオマスを利用した発電システムに関しても数件ありま

写真１　特別講演の様子

写真２　機器/ポスタ展示会場の様子

したが、このようなバイオマス資源を利用したシステム開発も一層加速していくように感じました。「パルス管冷凍機や熱音響機器とこれらの関連要素と応用システム」のセッションにおいては、冷凍機あるいはエンジンの設計パラメータが性能に与える影響に関する報告が多くなされたほか、音場の測定、エネルギー変換の評価法、そして応用を指向した設計に関する報告もありました。いずれの発表に対しても、非常に活発かつ建設的な議論がおこなわれていました。「模型スターリングエンジン」のセッションでは、教育用途としての模型スターリングエンジンに関する発表が多く、ユニークな取り組みについて発表がありました。ものづくりを通した技術教育におけるスターリングエンジンを題材にする有用性や可能性は、今後ますます高まってゆくものと感じました。また、「トピックス」のセッションでは、研究速報や技術展望などが報告され、非常に興味深い内容のものでした。

いずれのセッションも活発な討論が交わされていましたが、今回は２日間にわたる開催であったことからセッション間の休憩時間を長く確保でき、休憩時間中も個別に討論や意見交換が活発におこなわれていました。また、機器／ポスタ展示会場にも多数の方が詰めかけ、大田区中小企業による展示をはじめ、すばらしい技術で製作された加工品の前で熱心に見入る姿が目立ち、多くの情報交換がなされていました。

次回の第 14 回スターリングサイクルシンポジウムは、本年 12 月頃に東京での開催を予定しております。次回も多くの方のご参加をお待ちいたしております。

会議参加記

15th International Symposium on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics 参加報告

加藤　真亮（群馬大学大学院）

突然ポンと肩を叩かれて振り向くと、石間経章教授が笑顔で「じゃぁリスボンね。」と言う。小心者の自分としては相変わらず国際会議の参加が決定するあの瞬間に慣れる事はありません。自分の為、何事も経験と自分に言い聞かせ、国際会議に参加する準備をして、日本を後にした訳です。今回参加した流体工学へのレーザ技術応用に関する国際シンポジウム（15th International Symposium on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics）は７月５日から８日にポルトガルのリスボン開催されました。ヨーロッパの西の端に位置するポルトガル、テージョ川が大西洋に流れ込む首都のリスボンは古代からの港町です。国際会議が行われた７月５日から８日は、南アフリカでサッカーのワールドカップ真っ最中の夏の暑い日でした。日差しが白い石畳の歩道に照り返され、ヒリヒリと肌で感じられ、まさしく太陽の国の夏を肌で感じた訳です。シンポジウムはレーザを用いた流体計測技術と計測機器の発展の為に新しいアイデアを研究者同士が交換する場として設けられたものです。 シンポジウムは歴史を感じる街並みとは少し雰囲気の違ったCalouste Gulbenkian Foundation（**図 1**）の重厚な建物で行われました。

図１　Calouste Gulbenkian Foundation

図２　テラスから望むシントラ宮殿

今回のシンポジウムでは、4つのPlenary Sessionと42のTechnical Sessionを合わせて182件の講演がありました。内容としては、近年目覚ましい発展を遂げている粒子画像流速計（PIV）に関する講演が多く、PIV SYSTEMSのセッションなどは、立ち見が出るほどの盛況ぶりでした。どの講演も、終わるたびに時間ぎりぎりまで研究者同士の活発な意見交換が行われていました。

学生の自分がこの会議に参加したという事は、当然つたない英語で発表もした訳です。自分はEngine Flow Ⅱのセッションで、LIF・PIVを用いた油膜挙動の計測に関して発表したのですが、正直なところ緊張のあまり発表している最中の記憶はありません。発表後に冨田栄二教授（岡山大学）やProf. Cameron Tropea（Universiat Darmstad）から質問を頂いた事は覚えています。残念ながら、英語で上手く回答出来た記憶もありませんが、成程と思わされる質問を頂いた事と、国際会議の場で自分のやっている研究が、こんなにも興味を持ってもらえる物なのだという事に感動した次第でした。

夜には豪華なディナーパーティーがありました。初日のディナーも孔雀が歩き回る庭園で行われたのには度肝を抜かれましたが、三日目の夕日の沈む中で世界遺産のシントラ景観（**図2**）を見下ろす丘の上でのディナーは流石ヨーロッパで行われる国際会議だと思わされました。設置されたテレビでワールドカップの準決勝を観戦しながらのディナー（**図3**）となったのですが、昼間のセッション以上に熱気がありました。特に同じテーブルだったドイツの研究者達は試合を見ながら一喜一憂。結局、試合でスペインが勝利したのを見て、彼らがテレビを消してしまったのは言うまでもありません。自分はと言えば、緊張のあまり固まって視線だけを右往左往させたので、同じテーブルにいた位相ドップラー法の商品化で著名なDr. William D. Bachalo（Artium Technologies Inc.）に“Relax!”と言われ励まされました。また、同席の小保方富夫名誉教授との会話から、先祖の出身地がウクライナだとうかがいました。こうやって研究以外のお話を豪華な料理を食べながら聞くのも緊張にさえ慣れれば、楽しいものかもしれないと思った次第でした。

図３　ディナーパーティーの様子

最後に、シンポジウム期間中に緊張で固まっていた自分に声をかけてくださった先生方、出張旅費の補助をいただいた群馬大学工業会にこの場を借りて御礼申し上げます。

小型エンジン技術国際会議(SETC2010)参加報告

三留　崇史（スズキ株式会社）

1. はじめに

小型エンジン技術国際会議2010(第16回、以下SETC)が2010年9月28日から30日まで、オーストリア・リンツ市ヨハネス・ケプラー大学を会場に開催された。

筆者はSETC GC(組織)委員長 兼 SETC2010 TC(技術)委員長の立場で参加したので、会議の概要と雰囲気を報告する。

2. SETC2010の概要

SETC（Small Engine Technology Conference）は、二輪車のみならず農業機械、発電機、船外機等の小型パワートレインを用いた機器（原則として四輪自動車、航空機を除く）に関する学術会議で、技術領域としては内燃機関のみではなく、EV、材料、部品、計測、燃料及び潤滑、二輪車などの操縦安定性及び安全、駆動性能、環境対応等々を幅広く対象としている。㈳自動車技術会（以下JSAE）とSAE Internationalの共催行事とする国際会議であるのでJSAE、SAE双方に大会実行委員会が組織され、両者協力して大会運営を行う。ことしは主催がSAEだったので、会場選定などの運営はSAEが担当し、JSAEは論文募集、査読などで協力した。

今年の大会テーマは“Future of European Regulations on Small Engines”。

欧州における開催は2004年グラーツ市以来6年ぶりで、リンツ市では初開催である。

会場はヨハネス・ケプラー大学。あのケプラーの法則のヨハネス・ケプラーの名を冠した大学である。

開催地リンツ市は人口19万人のオーストリア第三番目の都市で、レクリエーショナルビークルのBRP社や鉄鋼業など産業の街であるばかりでなく、交響曲作曲家として知られるブルックナーが生まれ育った所であり、モーツアルトが滞在中に“リンツ交響曲”を作曲した事でも知られる文化都市である。オーストリア第三番目と言っても決して大きすぎない地方都市であり、街の中を雄大なドナウ川が流れ、 教会、博物館、コンサートホールなどが多数存在する。中心地は安全に徒歩で移動出来る上、大会会場のヨハネス・ケプラー大学までは路面電車が走り、学生が多いせいか若い人たちが目立つ雰囲気の良い街であった。

リンツ市中心部、三位一体の像と広場

食べ物に関してはソーセージやシュニッツェル（カツレツ）など美味い物が多く、何よりビールは最高で有る。一方、リンツァートルテと言う土地の名前を冠したラズベリージャム風味のケーキが名物の様で街中で売られていたが、これは日本人男子には耐え難く甘い。(女性には大変好評の様です)

総じて国際会議開催地としては大変良いところであると感じた。

3. 技術関連

3.1　テクニカルセッションの動向

テクニカルセッションは5会場で15技術分野に分かれて実施された。総発表数は106編。

12ヶ国から発表があり主な内訳は、日本33、オーストリア19、米国13、インド13、イタリア9、など。小型エンジン（移動体）に関する学会なので欧州開催にも関わらず日本勢が最多であるが、地元オーストリアの発表数は国の人口836万人を考えると驚異的な数であり、小国ながら研究への意欲、技術レベルの高さを示したと言える。一方、米国からの論文数は少なくSAEが主催する大会としてはさびしい限り。未だ不況の影響が有るのかもしれない。

論文の内容で特記すべきは、地元オーストリアを中心に2ストロークエンジンの性能改善、シミュレーションに関する発表が12編あり且つ質の高い内容であった事である。近年日本では製品数が激減してしまったが、欧州では小型の2ストロークエンジンは未だ健在である。また、排ガスに関するセッションに多くの聴衆が集まっていた事も印象的で、大会テーマにも掲げる“European Regulations”に小型エンジンで適合して行く事が欧州のトレンドで有る事が伺われた。

日本からの論文は噴霧の可視化・シミュレーション、HCCI 等の燃焼に関わる研究、新機構を持った新開発パワートレイン等が発表され、発表の質の高さを見せた一方で、学生フォーミュラセッションに参加してくれた学生もいて、小型エンジン関連の研究の層の厚さを示せたと考える。

ヨハネスケプラー大学

リンツァートルテ

インドなどアジア諸国からは排ガス低減、代替燃料の利用拡大に関わる研究と共に、アジアならではの三輪車（オートリキシャ）の操安性解析など地域色の有る発表が目立った。一方いまや世界一の小型エンジン＝オートバイ、電動自転車など小型移動体の生産国である中国からの投稿は少ない。これは SETC の今後の課題であろう。

全般的に地域によって研究のトレンドが異なる事を伺わせ、国際会議ならではの雰囲気を楽しめた。

3.2　プレナリーセッション

29 日朝から、SAE 側技術委員長 Nehmer 氏をモデレーターとして欧州の排ガス規制の動向に関る発表と討論が行われた。発表者は 3 名、ANDREAS STHIL 社の Lochmann 氏、ACEM（欧州二輪業界団体）Compagne 氏と EU 議会の Rübig 氏らから欧州の排ガス規制の将来とそれに対応する技術開発動向が発表された。近年二輪など小型移動体に関わる法規制は欧州のものが世界標準になっていく傾向があり、参加者たちは熱心に聴講していた。ただ、大学を開催場所としたにも関わらずヨハネス・ケプラー大学生の聴講は許されなかったようで、少し残念。学生諸君への開示を考慮しても良かったのではと思われた。

3.3　優秀論文表彰

閉会式における大会優秀論文の表彰は SETC の特徴である。

公正な選定を実施する為に査読者による採点で上位となった論文を SAE/JSAE 双方の技術委員全員で再検証し、全委員合意の上で表彰対象者を決めている。技術委員にとっては負担の大きい仕事であるが、SETC に参加してくれる著者たちのモチベーション向上には役に立っているのでこれを伝統として続けて行きたい。

今年の最優秀論文は上位 2 編の評価の甲乙がつけがたく下記 2 編を同時表彰することとした。

SAE 側技術委員長 Nehmer 氏と JSAE 側技術委員長である筆者より、優秀論文賞を手渡し祝福した。

- “Effect of Injection Pressure on Ignition, Flame Development and Soot Formation Processes of Biodiesel Fuel Spray”　2010-32-0053/20109053 Olawole Abiola Kuti,　Keiya Nishida University of Hiroshima, et al.
- “Reed Valve CFD Simulation of a 2-Stroke Engine Using a 2D Model Including the Complete Engine Geometry” 2010-32-0015/20109015　Dalibor Jajcevic Graz University of Technology, et al.

4.　イベント関係

4.1　ガバメントディナー

大会初日 28 日の晩には州政府主催の歓迎会が行われた。欧州風の建物を会場に、大会委員、州政府代表者の挨拶に続きアコーディオンと弦楽アンサンブルが奏でる音楽と共に夕食を楽しんだ。開催地の雰囲気の中で参加者同士の親交を深める事が出来る良いイベントであった。歓迎会に限らず、今回の SETC に対して州政府の援助は多大なものだった。オーストリアからの論文数が多い事を見ても、技術開発に対する国・地域としての意気込みが感じられ うらやましい限りである。

4.2　バンケット

大会 2 日目終了後、ドナウ川を下る船上でバンケットが行われた。欧州の大河には大型船が行き交い物流に大きく貢献している事は分かっていたが、船上に 200 名近い人数を収容出来るレストランが有るのには驚いた。船上と言ってもほとんど揺れは無くいたって快適であり、打ち解けた雰囲気の中で技術論議を深める事が出来たし、夕暮れのドナウ河畔の眺望は最高で良い思い出になった。

5. おわりに

既述の通り、SETC2010 は SAE が主導組織となりオーストリア州政府、BRP 社などの協力の基に開催された。JSAE は直接大会運営には関わらず、SETC2010 TC 対応委員会（技術委員会）を設置し、アジア・オセアニア地区から応募された論文の査読・採点と、テクニカルセッション司会を担当した。

日本側の委員は日本の二輪 4 社、舟艇工業会、陸用内燃機関協会と大学関係者から選出されている。SAE 側の委員は米国と欧州の大学、小型エンジン・移動体に関わる企業・研究所から選出される。よって双方合わせるとグローバルな組織となる。

オーストリア風の楽団

SETC は、小型エンジン・移動体とその周辺技術に特化した唯一の国際会議であり、参加者にとっては技術動向をまとめて知る絶好の機会である。関係者の努力によって年々会議の充実が図られてきているが、更なる会議の価値向上、国際化、参加団体、大学、企業の拡大が期待されると考える。

次回 SETC2011 は札幌にて 2011 年 11 月に開催を予定している。論文募集要項は下記の通り。

SETC2011（Small Engine Technology Conference）
会　　期：2011 年 11 月 8 日（火）～10 日（木）
会　　場：札幌コンベンションセンター　札幌市
アブストラクト提出締切日：2011 年 1 月 28 日（金）
【URL】http://www.setc-jsae.com/
事 務 局 E-mail: SETC2011@jsae.or.jp

拙文を読んでいただいている皆様には SETC 札幌大会への論文投稿、参加をお願いすると共にそこでお会い出来る事を期待してこの文章の結びとしたい。

SETC2010 SAE&JSAE 合同委員会参加者

ドナウ川船上のバンケット会場

THIESEL-2010 Conference in Valencia 参加報告

千田　二郎（同志社大学）

2010年9月14日から17日にスペイン・バレンシアで開催された、THIESEL-2010 Conference on Thermo-and fluid dynamic processes in Diesel Enginesに参加しました。本会議は2年ごとの開催で、ディーゼル燃焼分野に焦点を当てた国際会議で3日間（初日は登録とWelcome Party）にわたり1室でのPlenary Session形式で、全参加者が質疑応答を重視する会議運営を旨としているようです。千田は2006年の参加に続いて2回目の参加でした。講演会場はスペインの工科系の重点大学であるUniversidad Politecnica De Valenciaでした。

本国際会議はイギリスImperial Collegeの故J. Whitelaw教授の提唱で始まり、現在はCMT-Motores TérmicosとUniversidad Politécnica de Valenciaがメインオーガナイザーとして運営しています。本会議は、アブストアクト段階での採択率がおよそ3割程度と厳選された最新の研究内容が議論されます。初回の会議から日本からは廣安博之先生、神本武征先生が深く関与され、現在、Overseas Organizing Committeeメンバーに廣安先生と藤本元先生が参加されています。また、Advisory and Scientific Committeeメンバーには、新ACEの青柳友三氏、トヨタ自動車の古野志健男氏、北大の小川英之先生と千田が参画しています。

THIESEL-2010では、Fuel Injection & Sprays（8件）、Diesel Engine Modeling（6件）、Combustion（8件）、Experimental Methodologies（3件）、Fuels（3件）、Emissiona & Aftertreatment（4件）、Air Management & Turbochaging（4件）、New Concept & Engine Optimization（4件）の各セッションがあり、全講演数は40件で各セッションでは1件の基調講演が設けられていました。また8件のポスターセッション講演がありました。日本からは8件の講演と1件のポスター講演があり、多数の参加者がありました。千田はCombustionのセッションで「Fuel Design Approach for Spray Combustion Control by Use of Multi-Component Mixing Fuel Related to Flash Boiling Spray」の基調講演を行いましたが、ランチタイムのワインがきき講演はスムーズでしたが、質疑では独特のフランス訛りの英語に四苦八苦しました（本当に英語をしゃべってるつもりなのかな？こっちも日本語英語で大して変わりませんが。）会議中は、講演時、Coffee Break, Lunch time, また最終日の午後9時から深夜までのGala Dinnerを通じて、海外の研究者とかなり親睦を深めることができたと思います。また毎晩、バレンシア市内のバルに出向き、うまい料理とワインに堪能した次第であります。

2年後にもTHIESEL-2012が計画されますので、研究者の皆様におかれましては、是非参加を検討され、バレンシアの秋を満喫されたらいかがでしょうか。

＜なんとなく通り一遍のまじめな参加報告になってしまい、恐縮です！！＞

写真　千田の講演風景

実験の心構え（次代の諸兄姉へ）

藤本　元（同志社大学）

1. はじめに

馬齢を重ね人生の黄昏にある筆者が、恩師慶應義塾大学名誉教授佐藤　豪先生、東京大学名誉教授故平尾　収先生を始め著名な先輩の先生方にご教示頂いた事を含め、次代の諸兄姉に些かの提言を行い度い。

その一部が次である。

＊知的興味つまり好奇心を持てば持つ程、達成し得る目標のレヴェルが高くなる。

＊知的興味を自分に関連する分野を限れば限る程、達成可能な事柄の裾野が狭くなる。

2. 研究を始める前に

佐藤先生が筆者を博士課程学生として受け入れて下さった節の最初のご指示は、関心があるテーマの論文を集める事であった。筆者は、機械学会誌、同論文集、自動車技術会誌、同論文集の創刊号から、米国機械学会誌、同エンジン関係論文集、米国自動車技術会論文集、英国機械学会・ドイツ機械学会エンジン関係論文集、エンジン関係ドイツ語専門誌(MTZ: Maschinen Technische Zeitschrift)等を国会図書館にも行って集めた。これらによると、エンジン燃焼の研究は 1920 年代初頭、つまり筆者の祖父母の時代から始まっている。筆者は転職しても集めた論文をヤドカリの如くに持ち歩いた。

筆者が論文を読む際には、まず著者の名前を見る、要旨を読む、結論を読む、図表を見る、本文を読むのが手順であるが、それぞれの段階で続けるか否か判断する方法を取った。

3. 研究テーマの設定

これだと思うテーマ、言い換えれば最も興味を引くものを早く見つける事である。仮に指導教授の専門と異なる場合には、総て自分でやると決心するだけである。近頃の“はやり”だから自分もと考えるのは言語道断かつ最低である。石の上にも 3 年の箴言の通り、汗水たらせばなんとかなる。

茨城大学の梶谷先生は、「研究は 10 年でリセットされる傾向が有り、それで新事実が出るならまだしも、前の研究のトレースに過ぎなければ、子供が月は何故丸いのと問うのと同じ」と、言われている。平尾先生は、「すぐに役に立つ研究はすぐに役に立たなくなる」と仰っている。実験が進み出すと疑問が生じ、より基礎的な方向に進みがちであるが、工学は最終的には製品に結びつけなければならないので、注意しなければならない。つまり、理学の領域に迄踏み込むと理学屋とは太刀打ち不可能である。

最近は、大学と企業の研究の境界が曖昧になってきている。筆者が修士終了後極く短期間奉職した㈱三井造船では、内燃機研究室が発足した節に、当時の同社顧問の東大名誉教授故山崎毅六先生の講話があった。その中で先生は**図 1** をお示しになりながら、大学が本当の応用研究に迄手を出すと必ず失敗すると仰った事が非常に印象に残っている。

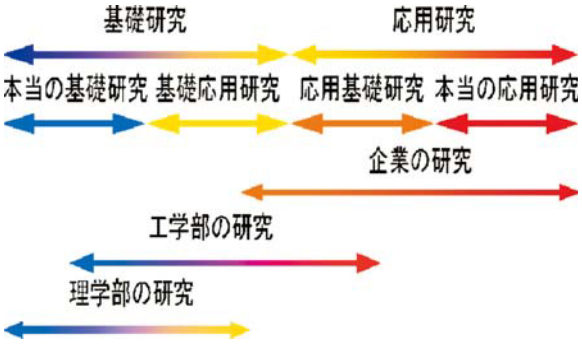


図 1　大学と企業の研究

4. 実験計画

佐藤先生のご指導の一つは、実験開始前に要因図の作成、換言すれば実験変数の設定であった。筆者が最初に作成した時には模造紙 1 枚にもなったが、あまり複雑に過ぎるのもよくない。要因図には種々あるが、**図 2** はその一例である。

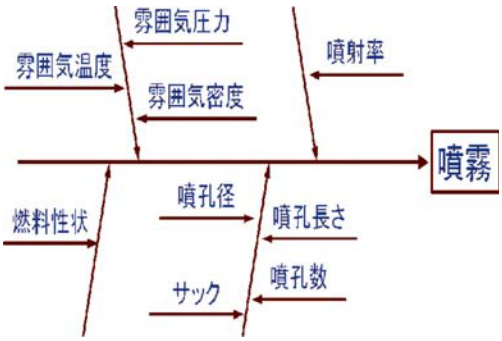


図 2　ディーゼル噴霧形成の要因図の例

実験点は最低四点にしなければならない。何故ならば、三点では上に凸か下に凸か線形かがわからない。JIS 規格に定められた標準数によれば、1/2 乗による関係が等間隔になる。**図 3** の様に立体的に実験点を設定する方法もある。

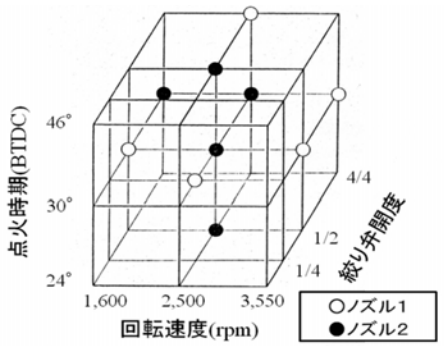


図３　立体的な実験点設定の例

金魚のナントカの様に実験点を踵を接するが如くに設定するのはナンセンスであり、時間の無駄である。

計測器はその原理を理解して使わなければならない。複数の計測器を使用する場合は、最低の精度のものによって実験自体の精度が決められる。従って、ヤタラ精度が高い計測器を一つだけ用いるのは無意味である。

5. 実験

実験は安全第一である。実験開始前実験中にリーダーが手順を声に出して手で示し、チーム全体が今何をしているのかを確認しなければならない。実験点を変化させる時も同様の手順を踏む。実験中になにか起こったらリーダーは慌てずにまず点呼を取らなければならない。

実験中もデータ整理を行い、もし特異的な結果が出た時には、その前後の条件の実験を追加する可きである。

6. 実験結果の整理と考察

佐藤先生の至言の一つに次の様なのがある。

＊データは神様である。

＊データは宝の山である。マグロはトロだけではない。他にも美味な所がたくさんある。

＊データは眼光紙背に徹するの気持ちで整理しなければならない。

＊ X 軸と Y 軸の種類を変えるだけで別の視点が開かれる。

＊現象整理時にはまずマップを作成する。

筆者は学位論文作成用のディーゼル燃焼実験の際におおよそ 100 本の 16 ミリ高速度撮影を行い、大学のみならず自宅でも眺めに眺め、**図 4** のマップを得た。これによれば、次の段階の実験点を定めるのに有用である。

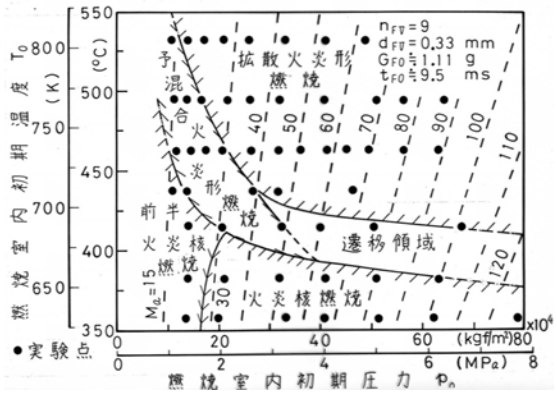


図４　マップの例

図の縦軸と横軸を実験変数のシンボルだけで示す例が多々あるが、論文は初学者も読むのでこれは不親切である。例えば、噴霧角Ω [rad.] の様にする。実験値は誤差を含んで検出されるので、直径 2 [mm] 程度の○で示す。これは、実験の不確かさが 5 [%] 程度である事を考えれば、当然である。また、数値予測の結果を図示する場合は、実験点を示す○等のシンボルは用いず、線だけで表すのが普通である。

実験点を直線で結ぶ方法は、一般に物理現象が連続現象である事を全く理解していない証左であり、滑らかな線にしなければならない。ソフトに頼って実験点を処理すると、往々にして最低条件と最大条件の点を結ぶ事になる。これは、実験点がそれぞれ正規分布を持ち、かつ同様な実験誤差を含む事を考えれば、避けなければならない。

実験結果の傾向は、なろう事なら定量的に、少なくとも定性的に説明しなければならない。単に実験事実を並べるのは、小学生の理科の実験のま

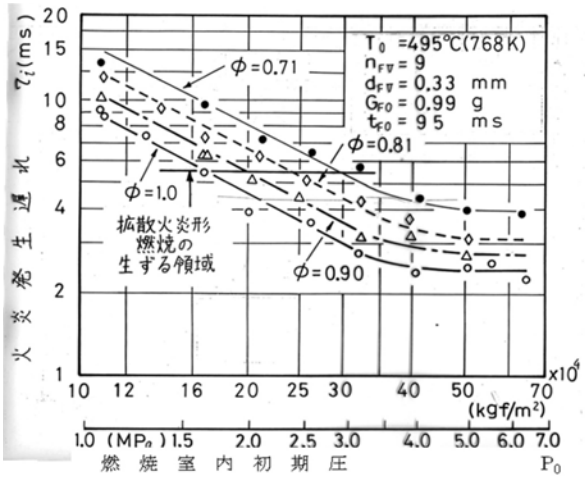


図５　着火遅れ

とめにも劣る。

得られた結果が従来の定説とは異なる場合は、決してうろたえる事なく、これこそ宝とほくそ笑み、徹底的また真剣にその理由を考える可きである。**図5**は、筆者が得た実験例である。これを機械学会で講演した所、後年真摯なご助言下さりかつもっと後には対等に扱って頂いた高名な先生方から、常識を知らないと言われた。

その故か、筆者が機械学会論文集に投稿した三本の論文はいずれも掲載非となり、筆者は課程博士になり損なった。

そこで、それまでの常識と言われていた式の論文を先述の集めた中から探し出し、改めて読み直した。その結果、この式の実験は図4の前半予混合火炎形燃焼、前半火炎核燃焼、および火炎核燃焼の領域で行われた事、従って、ディーゼル燃焼の通常の形態である拡散形燃焼の領域を外れた実験条件ある事、中型中速ディーゼル機関に供給される燃料が使用されている事が判明した。すなわち、常識とされる式は現実に対応しないのである。

そこで、筆者はディーゼル噴霧の実験を始め、その結果のうちに、図5のある条件では着火遅れが一定になる根拠を見出した。その結果研究開始後七年を経て、漸くにして論文博士を取得した。尚、相前後してJ. A. Boltや池上　詢先生・三輪恵先生が、着火遅れはある条件からその勾配が変わる結果を出された。

図5の様に実験条件をできるだけ図中に記入する事を勧める。何故ならば、図の結果が独り歩きし、実験範囲外にも適用されるからである。

実験式の作成に際しては、物理的に意味がある変数とその指数を用いなければならない。例えば、速度は差圧の1/2乗に比例するが、これを別の数値にするのはナンセンスである。工学単位系の時代ではあるが、棚澤　泰先生の微粒化に関する実験式は、この方法を踏襲され、非常に使い易い。実験式の場合も、前述の常識とされる式でも明らかな様に、必ず実験条件を付記する可きである。

尚、実験定数には未知の変数が含まれている事に留意する可きであろう、

7. 論文の作成

論文題目は、馬鹿の一つ覚えの様に「ナニナニに関する研究」では芸が無い。「・・・の解明」、或いは外国の論文に見られる「・・・は実現し得るか？」もある。この論文は読まないといけないなと思わせる一つの手法が題目である。

論文は起承転結がなければならない。 論文を書き始める前に載せる図を大きめの紙に配置し、どの配置が良いか知恵を絞り、最良のケースを決め、論文が一貫したストーリーで記述される様にする。文字だけのページはできるだけ避け、1ページ目にも図を載せると良い。

用語の使用には注意しなければならない。例えば、エンジン燃焼では「燃焼速度」の語がよく用いられる。この定義は気体の予混合燃焼でされており、これによれば、エンジン燃焼で用いるのはそぐわない。他の例は、Sandiaグループが言い始めたディーゼル噴霧火炎の場合の「リフトオフ」である。これも、内外の燃焼関連の本に記載されている様に、気体の予混合燃焼で厳密に定義され、ディーゼル噴霧火炎では絶対にあり得ない。筆者は機会ある毎にこれを指摘してきたが、相手がSandiaでは多勢に無勢である。神本武征先生は、世界で筆者だけが抵抗していると言われている。

実験結果によって新しい用語を提唱するのは、非常に良い事である。従来、**図6**の熱発生率の経過で現れる第一ピークが初期燃焼期間、第二ピークが主燃焼期間と称されていた。筆者は、前述の様に撮影フイルムを繰り返し見た結果、佐藤先生の御教示で、初期燃焼期間を「予混合的燃焼期間」、主燃焼期間を「拡散的燃焼期間」と名づけ、1977年の国際会議の講演で初めて使用した。この二つの語は、その後「的」が外れて予混合燃焼期間、拡散燃焼期間として世界の共通語になったのは、少々晴れがましい。

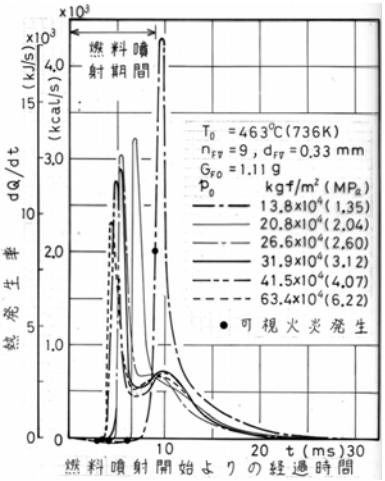


図6　熱発生率の時間経過

文章は200語程度で一段落とし、「、」は読む時に息継ぎをする箇所に打つ。長ったらしい文章は英語に訳すのが困難である。「図は・・・を示す。ｘｘｘはである事がわかる」の様な文章は稚拙である。図を見ればわかるのは当然である。「・・・はｘｘｘである。ｘｘｘは・・・」の文章では同

じ語が続いて煩わしい感じを与える。「・・・はｘｘｘである。それは・・・」の様に代名詞を使うと良い。

結論は真理なので、現在形で記述する。英語の場合も同様である。

諸元表には単位を併記する事を勧める。

最近の内外の論文では参考文献が10件程度、ひどい場合は5件いしか挙げていないものが多い。これは、先輩の研究者に対して敬意を払っていない事であり、極めて失礼であり。また不勉強を露呈する事になる。また、自己の論文だけを挙げる例が散見されるが、これは独善的と言うか夜郎自大である。

8. 講演

OHPの時代ではあるが、筆者が作成した講演の方法をhttp://comb.doshisha.ac.jpを参照され度い。その他の注意は次の通りである。

＊スライドは1分1枚程度を目途にして準備する。
＊1枚のスライドに過度の情報を記載しない。
＊図のヘッドの文字を余り大きくしない。
＊肝心なのは､軸のキャプションと数字である。
＊使用文字と数字は最低24 [pt] にする。
＊約25 [m] 離れて総ての情報が読み取れれば、スライドとして完成である。
＊薄い色の線を用いると、白黒コピーでは区別がつかなくなるので、破線、一点鎖線、二点鎖線を併用する。
＊原稿を読んだり、PC画面のカンニングの文章を読む事をしないで､スライドを見ながら、ポインターで指示しながら説明を行う。
＊日本語講演はまだしも、英語の場合、質問者には予め、簡単なセンテンスでゆっくり明確な形で質問する様、依頼する。また、よくわからない時には、再度繰り返す事を頼む。

9. おわりに

今年のノーベル化学賞を受賞された根岸英一先生は｢世界の共通語はブロークンイングリッシュ｣であると言われているが、筆者も同感である。韓国では、就職試験で英語能力を問われる故か、国立の地方大学の修士学生の英会話力は日本人修士学生よりもはるかに上である。筆者は、国際会議のバンケットで日本人が誰も座っていないテーブルの椅子を取って、英会話力を磨いた。

一対一或いは数人を相手にする場合は、相手の目を見ながらしゃべるのが肝要である。握手をする時には、下手をすると手が痛くなるので、予め五本の指を握手の形にしておくと良い。女性の場合は、相手が握手を求めない限り、男性は握手の動作を起こすのは止めた方が良い。

国内の講演会のみならず国際会議の懇親会或いはバンケットには万難を排して出席する可きである。エンジンシステム部門の先生方は、この様な席で研究上の示唆を下さる場合が多い。

外国の大学に対しては、自分も話題提供する旨伝えると訪問が実現する事が多い、ただ実験室を見せてくれと言っても、けんもほろろに断られるだけである。

筆者が昭和48年に初めて欧州を訪れた際には、予め筆者が作成した図の軸を英語に変えたものを写真と共に送って予約を取った。勿論英語でしゃべった経験はそれまでには無かった。AVLを訪ねた時には､明日午前中は空いているかと問われ、空いていると答えると、その場でGraz工科大学に連絡を取り、翌朝この大学のエンジン研をAVLの方に伴われて訪問した。高名なProf. A. Pischingerとその同僚教授、助手、学生約60名の前で、16 [mm] フィルムを映写しつつ、約1時間半程話をした。筆者にとっては若い時のハイライトの一つである。

バンケット、講演の休憩時間や訪問先で名刺交換した場合は、帰国後メールで礼状を送信する事を勧める。それによって世界の人のネットワークが築ける。筆者は、手書きの礼状を送っていた。

春秋に富む次世代の諸兄姉が同じ内容の研究を

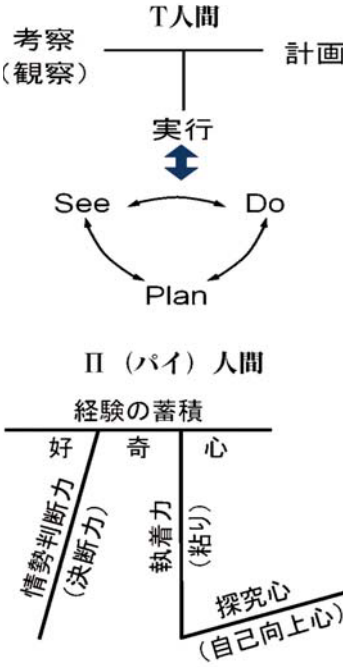


図7　T人間とΠ（パイ）人間

長く続けるのは好ましくない。常に次のテーマは何かと問題意識を持つ可きである。同じ計測法で何年もヴァリエーションの成果を講演しているのは、ヤンヌルカナである。例えば、筆者が学生時に熱力学の講義をなさった谷下市松先生は、第二次世界大戦終了迄は東京大学で機械力学のご専門であったが、その後熱力学に転じられ、先生の水蒸気等の熱力学特性のご研究のご成果は、国際蒸気表の中にデータベースとして組込まれている。

さて、一般に**図7**のT人間為る可しと言われているが、これはDo Plan Seeと関連づけられる。しかし、平尾先生と佐藤先生はその下のΠ（パイ）人間を推奨なさっている。是非共Π人間を目指して頂き度い。

終りに臨み、筆者がこれ迄に多大なご助言、ご指導またご鞭撻を賜った本稿にお名前を挙げた方々以外の多数の諸先生方や企業の方々に、多大の謝意を表する。また、実験等を行った慶應義塾大学、三重大学また同志社大学の数多の学生諸君の労を謝する。

本稿執筆後佐藤先生は2010年12月3日にご逝去になりました。謹んで先生のご冥福をお祈り申し上げます。

随想

これで良いのだろうか―エンジン技術者へ

神本　武征（ものつくり大学）

ここ数年、ディーゼルエンジン燃焼の計測装置の開発に注力してきた。従来、エンジンの性能試験では燃焼圧力を実時間でモニターし、燃焼状態を把握している。しかしより的確な燃焼診断をするには圧力に加えて燃焼温度の把握が必要である。このような趣旨で生産型エンジンに適応できるグロープラグタイプの2色法プローブを完成させ、テストの結果を昨年9月の内燃機関シンポジウムにおいて発表した。最近のCPUの高速演算処理能力のおかげでリアルタイムで火炎温度がモニターできる夢の測定器（少なくとも私にはそう思えた）なので、発表後に各社のエンジン技術者が興味を示して集まってくることを期待した。しかるになんたることか、誰も来ない！反応ゼロである。後日、A社のエンジン開発者にその理由を問いただしたところ、「エンジンのテストはコンピュータが自動運転でやってくれますので、先生が考えるような難しい燃焼の理屈を知る必要はないのです。翌朝出勤してくればもうチューニングは済んでいます。仮に導入してもわが社の技術者は燃焼温度の波形から燃焼を診断できません」という返事であった。私もコンピュータを多用しており、その利便性を否定するつもりはない。しかし、当面の作業を効率的にこなすにはよいが、「燃焼現象の理解なくして、将来、よいエンジンが設計できるのだろうか？

ある計測器メーカーの人にこの話をしたところ、以前は新しい計測器をデモすると各社のエンジニアは非常に興味を示してくれた。良く勉強して新しい計測器を使いこなしてくれた。ところが最近は派遣社員が多いし、正社員も忙しいらしくて反応が思わしくないとの話であった。

エンジン設計のマニュアル化も進んでいると聞く。マニュアルに従えば速く、問題の少ないエンジンが設計出来るかも知れない。しかし、マニュアルに込められた多くの理論、経験値、知識の理解なくして、マニュアルを超えるエンジンの設計は不可能である。例えばガソリンエンジンの性能はノッキングによって制約されている。ノッキング現象を更に解明して設計マニュアルを書き直す意気込みが欲しい。設計においても開発においても漫然とルーチン化されたマニュアル業務をこなすだけではなく、さらに現象解明に挑んでいただきたい。

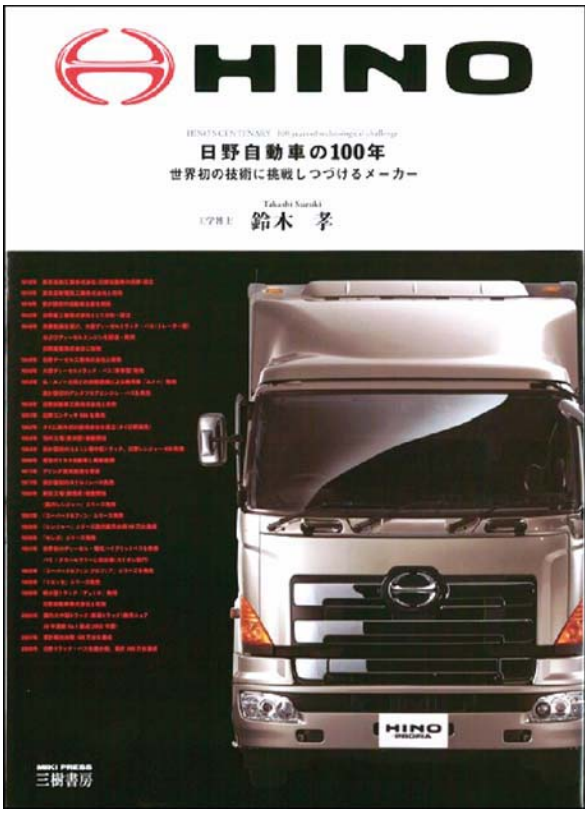
「日野自動車の100年―世界初の技術に挑戦しつづけるメーカー―」　鈴木孝著

神本　武征（ものつくり大学）

著者の鈴木孝氏は言うまでもなくエンジン界で著名なエンジニアである。現役時代は日野自動車のエンジン開発を牽引して、数々の業績を挙げ、退役後は2000年の「20世紀のエンジン史」に続き2002年に「エンジンのロマン」を著し、以来、ピストンエンジンの技術史に関して継続的に著書を出しておられる。これまでの著作にも日野自動車の技術は断片的に紹介されてきたが、今回は創業100年を機に日野自動車の会社と技術の変遷を詳細なる資料と写真を基にまとめている。

日野自動車は1910年に設立された「東京瓦斯工業」をルーツとし、第1次世界大戦時に得た資金を元に社長松方五郎が自動車製造を策したところから始まる。1917年には自動車技術にかけて当代随一の星子勇技師を迎えて本格的に自動車製造を開始し、同年早くも国産量産トラック第1号「TGE A型」を完成している。私事になるが、私の東工大の恩師山田秀夫教授の奥様は星子勇技師のご令嬢である。

本書は第1章の「東京瓦斯電気工業（ガス電）時代」から始まり第4章の「未来と車文化への触手」まで全4章で構成されている。図解入りの技術解析はいつものように分かりやすいが、さらに各章ごとに設けられた豊富なカラー写真がビジュアル雑誌のように楽しい。よくも集めた貴重な写真が満載されている。例えば20ページの「銀座4丁目を圧して走るT11B型トレーラバス」には交通整理をするMPと警官も写っており、当時小学校3年生だった私にはなつかしい風景である。MPは日本のお巡りさんに比べてスマートだし、動作もテキパキしていて格好良かった。24ページの佐久間ダム建設用に製造されたZG10型12トンダンプトラックの写真を見ると、砂埃を上げ、泥水を跳ね上げながら狭い道路を走り回った悪評高きダンプを思い出す。しかし、ダンプトラックの活躍によって我が国はインフラを整えて復興したのである。第3章にはライセンス生産したヒノルノー乗用車と自社開発したコンテッサ乗用車、さらにはレースで活躍する日野GTプロトタイプのカラー写真と記事がある。ルノーのセコンドギヤーの伸びの良さは抜群であった。



100年の歴史の中で開発された多くのディーゼルエンジンの系譜を辿るのが本誌の基本的な眼目である。1975年、私は英国シェフィールドで開催された国際会議で初めて講演発表した。このとき鈴木孝氏もシリンダ内の空気乱れと燃焼排気に関する研究を発表された。これが日野マイクロミキシングHMMS燃焼システムであり、日野の全てのエンジンに排気対策用として採用された。1991年には系列のK13Cエンジンが当時世界最高レベルの熱効率45.6%を達成している。ダウンサイジングを図ったEP100型エンジン、世界で最初にコモンレールを採用したJ08Cエンジンなどが写真とデータ入りで説明されている。J08Cエンジンが市場に投入された後、「市場の反応はいかがですか（コモンレールは大丈夫ですか？と言う意味）？」と鈴木氏に聞いたところ「今のところ、大丈夫だねー、わっはっは」であった。

日野自動車で航研機が製作されたことは余り知られていないだろう。東京大学航空技術研究所の設計による航研機は大森の工場で製造され、1938年5月18日、関東上空を29周して11,651 kmの周回航続距離の世界記録を樹立した。我が国唯一

の航空機による公式世界記録である。1/5 スケールの模型が日野自動車 21 世紀センターに展示されている。この他、1927 年に試作した初の国産航空エンジン神風が紹介されている。空冷星型 7 気筒、公称 130 馬力である。キャブレターから出たガソリンを 7 気筒に均一に分配するためのミキシングファンなどの工夫が見られる。その後、星形 9 気筒 300 馬力の天風を開発し、1930 年から終戦の 945 年までに 10,000 機を生産した。惜しむらくは 2500 馬力を狙った 11 気筒 2 列星型の「ハ 51 型」である。戦局不利の中で試験が実施されたが、1945 年 4 月の空襲で失われてしまった。

本書は技術史であるが、技術史とは社会史の一面であることを強く意識させられた。明治時代にガス灯の部品作りからスタートした日野自動車は、世界の軍拡競争に中で軍需産業として業績を拡大し、戦後は一転して平和産業として戦後の復興の一翼を担ってきた。100 年という長期間の発展を可能にしたのは、経営者の先見性と黙々と働く作業員（25 ページ）の努力とともに「世界初の技術に挑戦しつづける技術者魂のおかげである」と言うのが本書の副題である。

行事カレンダー

●第 22 回 内燃機関シンポジウム
開催日：2011/11/29-12/1
開催場所：東工大蔵前会館 東京大岡山
講演申し込み：2011 年 3 月から 2011 年 6 月まで

● Small Engine Technology Conference 2011
開催日：2011/11/8-10
開催場所：札幌コンベンションセンター，札幌
発表申込締切：2011/1/28
http://www.setc-jsae.com/

●自動車技術会 2011 年秋季大会
開催日：2011/10/12-14
開催場所：札幌コンベンションセンター，札幌
発表申込締切：未定

●日本機械学会 2011 年度 年次大会
開催日：2011/9/11-15
開催場所：東京工業大学 大岡山キャンパス，東京
発表申込締切：2011/3/4
http://www.jsme.or.jp/2011am/

● 10th International Conference on Engines & Vehicles (ICE2011)
開催日：2011/9/11-15
開催場所：Capri, Napoli, Italy
http://www.sae.org/events/icev/cfp.htm

● 2011 Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting
開催日：2011/8/30-9/2
開催場所：京都テルサ，京都
http://www.jsae.or.jp/2011pfl/

●第 16 回動力・エネルギー技術シンポジウム
開催日：2011/6/23-24
開催場所：関西大学 千里山キャンパス，大阪
発表申込締切：2011/1/28
http://www.jsme.or.jp/pes/Event/symposium.html

● 2011 SAE World Congress
開催日：2011/4/12-14
開催場所：Cobo Center, Detroit, USA
http://www.sae.org/congress/

編集後記

第 87 期･88 期の二期にわたり､広報委員会の仕事をさせていただきました。皆様のご指導､ご支援により、計 4 回のニュースレターを発行することができました。この場をお借りして、著者の皆様、ご指導をいただいた関係の皆様に御礼申し上げます。次期広報委員会は委員長を岡山大学の冨田栄二先生が、幹事を金沢工業大学の小橋好充先生がお務めになります。

第 88 期広報委員会：委員長　庄司　秀夫（日本大学，shoji@mech.cst.nihon-u.ac.jp）
幹　事　飯島　晃良（日本大学，iijima@mech.cst.nihon-u.ac.jp）

発行年月日：2011 年 2 月 1 日（アップロード）　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：(2011) 日本機械学会エンジンシステム部門