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. 51 Feb. 2014

1. 部門企画・関連行事のご案内（P. 2）

2014 年度年次大会
小酒　英範（2014年度年次大会企画委員会）

第 25 回内燃機関シンポジウムのご案内
後藤　新一（産総研）
小熊　光晴（産総研）

2. 会議開催報告（P. 3～5）

第 24 回内燃機関シンポジウム開催報告
冨田　栄二（岡山大学）
河原　伸幸（岡山大学）

第 16 回スターリングサイクルシンポジウム開催報告
関谷　弘志（早稲田大学）

日本機械学会2013年度 年次大会
エンジンシステム部門企画行事開催報告
冨田　栄二（岡山大学）
河原　伸幸（岡山大学）

3. 研究活動紹介（P. 7）

MBCC（Model Based Combustion Control）
研究会の設置と活動

神本　武征（東工大名誉教授）
窪山　達也（千葉大准教授）

4. 会議参加記（P. 8～9）

SAE/KSAE 2013 International
Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting参加報告
小島　宏一（産業技術総合研究所）

5. 行事カレンダー（P. 9）

6. 研究エッセー（P. 10）

随想：エンジン研究の発展に思うこと
宮本　登（北海道大学名誉教授）

部門企画・関連行事のご案内

2014年度年次大会のご案内

2014年度年次大会企画委員会
小酒 英範

2014年度年次大会が2014年9月7日(日)～10日(水)の期間で東京電機大学千住キャンパスにて開催されます。大会テーマは『持続可能な日本の技術を支える産官学の連携ー今、求められている、産学人材交流と人材育成とは？』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「天然ガスエンジンの研究（仮題）」として京都大学の石山拓二先生にご講演を賜る予定です。

先端技術フォーラムでは「エンジン制御の基礎と応用（仮題）」と題し、今後ますます重要となる、エンジンにおける燃焼制御に関する最新技術について、専門家をお招きし話題提供と討論をする予定です。さらに、「燃料噴霧でエンジン燃焼はどこまで改善できるのか」と題するワークショップにおいて、進化し続ける燃料噴射技術により燃焼がどこまで改善できるのかを議論する予定です。さらに、部門同好会においては、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，年次大会ホームページ（http://www.jsme.or.jp/2014am/）に順次掲載される予定です。ご参照ください.
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。

お知らせ

第25回内燃機関シンポジウムのご案内

第24回内燃機関シンポジウム委員会
委員長
後藤　新一（産総研）

幹事
小熊　光晴（産総研）

1. 開催の経緯：

1969年、自動車技術会と日本機械学会の共催により、日本平にて1泊2日の「合同シンポジウム」が開催されました。これが発展し、1979年8月に「第1回内燃機関合同シンポジウム」が開催され、1993年の第11回からは「合同」の文字が取れ、2009年の第20回からは毎年開催となり、2013年は、11月26日～28日に神戸大学にて第24回を数えるに至っております。

本シンポジウムは、国内で毎年定期的に開催されるエンジン関連の最高峰のシンポジウムと位置付けられ、「エンジン技術発展のために、大学教員や大学院生、企業若手エンジニア，ベテランエンジニアとの研究・技術の交流の場とする」ことを目的の一つとしています。

2014年の第25回は日本機械学会が幹事学会であることから、エンジンシステムを支える基礎技術の最新動向に焦点をあて、エンジンシステム技術の向上に貢献するとともに研究者の技術交流促進を図りたいと思います。

2. 開催時期：

2014年11月26日(水)から11月28日(金)
(3 日間)

3. 開催場所：

（独）産業技術総合研究所
つくば中央　共用講堂（つくば市）

4. 共　　催：

一般社団法人 日本機械学会ES部門(幹事学会)
公益社団法人 自動車技術会

5. 協賛予定：

（独）産業技術総合研究所／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

6. 講演申込(アブストラクト)締切

2014年7月25日(金)

7. 講演原稿提出締切

2014年9月26日(金)

第24回内燃機関シンポジウム開催報告

日時：2013年11月26日(火)～28日(木)
場所：神戸大学百年記念館

第24回内燃機関シンポジウム委員会
委員長
冨田　栄二（岡山大学）

幹事
河原　伸幸（岡山大学）

2013年11月26日(火)～28日(木)に神戸大学百年記念館にて、第24回内燃機関シンポジウム（幹事学会：自動車技術会、共催学会：日本機械学会）が開催され、421名の参加で盛会のうちに終えることができた。本シンポジウムは、「熱効率向上を支えるエンジンシステム技術」をテーマとし、96編の講演が30のセッションで行われた。ますます重要となる熱効率向上というエンジン本来の大命題を支えるエンジンシステム技術に関して、企業，大学，研究所等に属する研究者，技術者，学生が活発に意見交換を行った。

基調講演では、初日にトヨタ自動車株式会社の松田喜彦氏に「自動車用内燃機関をとりまく環境と対応」と題して世界規模での内燃機関の現状をご説明いただき、効率改善を中心に将来展望も語っていただいた。また、3日目に同志社大学名誉教授の藤本元先生に「研究の進め方」と題して、若手研究者，学生達が研究を進める上での心構えを熱心に講演いただいた。

基調講演（1）

基調講演（2）

セッション中

2日目午前中には、フォーラムとして「熱効率向上技術のこれまでとこれから　−様々なエンジンにおける取組−」（司会：石山拓二（京都大学））を企画いただいた。企業から5名の方々に講演いただき、企業側の取組をご説明いただいた。企業の考えを中心としたフォーラムと、研究ベースでの各セッションでの講演発表とが対比できる状況が非常に良かったというご意見をいただいた。3日目午後には、産学連携フォーラムとして、「HCCI燃焼エンジンの現状と将来展望」（司会：川那辺洋（京都大学））を企画いただき、企業・大学双方からの講演があり、活発な討論が行われた。

フォーラム　講演表題・講演者

神田睦美　氏（トヨタ自動車）	トヨタガソリンエンジンの技術動向
山嵜雅和　氏（本田技術研究所）	ホンダディーゼルエンジンの低燃費技術
中島 大　氏（日野自動車）	商用車用ディーゼルエンジンの技術動向
西田和生　氏（ヤンマー）	中小型ガスエンジンの技術動向
平岡直大　氏（三菱重工舶用機械エンジン）	舶用大形低速ディーゼルエンジンの技術動向

産学連携フォーラム　講演表題・講演者

神本武征　氏（東京工業大学，自動車技術会内燃機関共同研究推進委員会・自動車長期戦略策定分科会委員長）	開会挨拶，フォーラム趣旨，HCCI の歴史
鶴見真伸　氏（本田技術研究所）	ホンダにおけるHCCI 燃焼の取り組み
森吉泰生　氏（千葉大学大学院）	HCCI 燃焼の運転領域拡大と燃費向上
柴田 元　氏（北海道大学）	HCCI 燃焼と燃料特性
飯田訓正　氏（慶應義塾大学）	内燃機関の燃焼と高効率に向けた低温燃焼研究

2日目夕方には懇親会が開催され、133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2014年11月26日(水)～28日(金)に産業技術総合研究所　つくば中央講堂（つくば市）での開催を予定しており現在、実行委員長である後藤新一氏（産業技術総合研究所）、幹事の小熊光晴氏（産業技術総合研究所）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・研究所の各委員の皆様においては、感謝の意を表する次第である。
～～第24回内燃機関シンポジウム実行委員会～～
実行委員長：冨田栄二（岡山大学），
副委員長：後藤新一（産業技術総合研究所），
幹事：河原伸幸（岡山大学），宋　明良（神戸大学），段　智久（神戸大学），瀬川大資（大阪府立大学），小熊光晴（産業技術総合研究所），
他　委員27名（大学7名，企業・研究所20名）

産学連携フォーラム

機器展示会場

懇親会

第 16 回スターリングサイクル シンポジウムの開催報告

第16回スターリングサイクルシンポジウム
実行委員会　委員長
関谷　弘志（早稲田大学）

温暖化の影響によるものと推察される異常気象が多発し、また、東日本大震災以降の原発問題は依然として先行き不透明な状況が続いています。このような中で、ますます環境問題への意識が高まっており、燃料多様性という環境に適した特徴を有するスターリングサイクル機器に関して、日本機械学会エンジンシステム部門主催による第16回スターリングサイクルシンポジウム（実行委員長：関谷弘志（早稲田大学））が、2013年11月30日(土)に日本科学未来館（東京都江東区青海）にて開催されました。

本シンポジウムでは、スターリングサイクル機器とこれらの関連要素および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および応用システムに関するセッション、熱交換器や燃焼器等の構成要素機器についての基本特性や機器性能との関連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)、模型スターリングエンジンならびに教材用熱音響機器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。なお、展示会場には、わが国のスターリングサイクル機器の研究に多大な功績を残され、昨年の6月22日にご逝去された 東京工業大学名誉教授 一式尚次先生の追悼特別展示を特設しました。

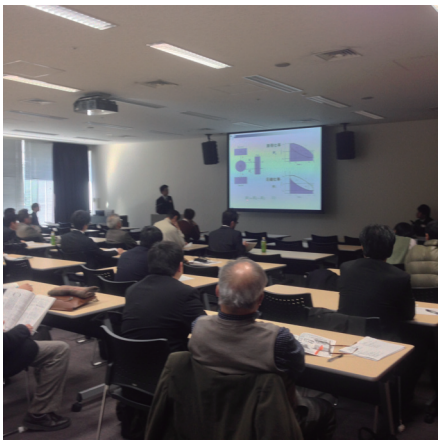
本シンポジウムの会場近郊で開催されていた第43回東京モーターショー2013の影響もあってか、参加者は91名であり、例年に比べてやや少ない参加者となりました。発表論文数は35件であり、こちらも例年より少ない状況でした。その内訳は、スターリングエンジン・要素機器関連20件、パルス管冷凍機・熱音響6件、トピックス・教材関係9件でした。

今回のシンポジウムでは、特別講演（市民公開行事）として、自動車における排熱回収技術に関する２件の講演を依頼しました。運輸部門のエネルギー消費が増大傾向を示し、ハイブリッド車や電気自動車の販売が促進されている昨今、非常に興味深い講演であり、参加者のアンケートでも最も注目を集めておりました。初めの講演は、「車載型排気熱回収スターリングエンジンの開発」講師：片山正章氏（トヨタ自動車株式会社），澤田大作氏（元トヨタ自動車株式会社）であり、高速燃費向上を狙って、1.8Lのハイブリッド車に排熱回収機としてスターリングエンジンを搭載した場合の検討結果について、排熱回収機の選定経緯やベンチテストでの試験結果等の紹介がありました。また、二つ目の講演では、「大型ＨＶトラック廃熱回生用ランキンサイクル発電装置の研究」講師：中村正明氏（日野自動車株式会社）であり、大型トラックへのハイブリッドシステムの活用や、タービンジェネレータを用いたランキンサイクルによるエンジン排気ガスからのエネルギー回収システム等について紹介がありました。

スターリングエンジンやこれらの関連要素および応用システムに関するセッションにおいては、エンジン機構の基礎的な研究や理論解析を含めた高効率化に向けた様々な取り組み、フリーピストン式スターリングエンジンの開発や、木質バイオマス、太陽熱、廃熱等の再生可能エネルギーを利活用したシステム開発に関する発表が多く見受けられました。また、燃焼器やクーラ等の構成要素に関する報告もありました。実用化を目指した発表も多く見受けられ、今後の進展に期待したいところです。パルス管冷凍機や熱音響機器とこれらの関連要素および応用システムに関するセッションにおいては、熱音響エンジンとしての動作特性、振動流や熱特性等についての発表がありました。トピックス・模型スターリングエンジンのセッションでは，排熱回収エンジンおおび冷凍機、再生器等に関する技術報告や、模型スターリングエンジンに関するユニークな取り組みについて発表がありました。いずれのセッションにおいても非常に活発な討論が続き、休憩時には機器／ポスタ展示に多数の方が詰めかけ、情報交換が盛んに行われていました。

次回の第17 回スターリングサイクルシンポジウム（実行委員長：原村嘉彦（神奈川大学）は、本年12月に横浜市の神奈川大学で開催を予定しています。

次回も多くの皆様のご参加をお待ちいたしております。



講演の様子

教育用スターリングエンジンのポスター展示

日本機械学会2013年度 年次大会
エンジンシステム部門企画行事開催報告

第24回内燃機関シンポジウム委員会
委員長　冨田　栄二（岡山大学）

第24回内燃機関シンポジウム委員会
幹事　河原　伸幸（岡山大学）

日本機械学会2013年度年次大会が9月8～11日に岡山大学津島キャンパスで開催された。本大会は、『メカニカルイノベーションによる新エネルギー社会の実現』をキャッチフレーズとし、「エネルギー」、「オープンイノベーション」、「次世代モビリティ」を大会テーマとして掲げた。

参加者数は、合計約2700名となり、学術講演数は最終的に1313件となり、特別講演2件、市民フォーラム13件、基調講演20件、先端技術フォーラム11件、ワークショップ20件、特別企画5件に加えて本部企画行事等が実施された。

津島キャンパスはJR岡山駅から2.5～3kmの距離にあり、たいへん便利な場所である。当日は、夏の暑さもやや和らぎ、また雨も降らず、凌ぎやすい天候となった。

エンジンシステム部門としては以下のような企画を実施した。

4輪インホイールモータ車に見入る参加者たち

まず、9月8日に市民フォーラム企画として、次世代モビリティーを企画し、「電動車両の意義とプラグインハイブリッドEV(PHEV)の位置づけについて（久米建夫氏：三菱自動車工業）」と「４輪インホイールモータ車とその構成部品の開発（吉田寛氏：岡山県産業振興財団、展示付）」の講演があった。

基調講演は、「産業技術総合研究所におけるエンジンシステムの研究開発」と題して、2013年度の部門長である産業技術総合研究所の後藤新一氏により研究所内における研究開発状況に関して説明が行われた。また、基調講演終了後に2013年度部門賞授賞式が執り行われた。功労賞は大学評価・学位授与機構の角田敏一教授、研究業績賞は茨城大学の金野満教授、技術業績賞は日本自動車部品総合研究所の古野志健男氏に、それぞれ贈られた。

また、ベストプレゼンテーション賞は、白石泰介氏（日産自動車）、小島宏一氏（産業技術総合研究所）、飯島晃良氏（日本大学）、中野恭介氏（住友重機械工業）に、フェロー賞は内山和馬氏（九州大学）に贈られた。

2013年度部門賞授賞式の様子

9月9日の先端技術フォーラムでは、「エンジン開発に関わる最新計測・CAE技術」と題して、「透過型電子顕微鏡によるディーゼル噴霧火炎内すす粒子の観察（相澤哲哉氏：明治大）」、「点火プラグ近傍燃料／CO2 濃度の同時計測（河原伸幸氏：岡山大）」、「火花点火過程における点火安定性の予測（川那辺洋氏：京都大）」、「LESによる燃料噴霧の数値解析（堀司氏：大阪大）」の４件の発表が行われた。いずれも最近の注目される研究成果が紹介された。

9月10日のワークショップでは、「最新着火技術」と題して、以下の4件の講演があった。「空気中に噴射される水素噴流におけるレーザー誘起ブレイクダウンを用いた点火（林潤氏（大阪大））」、「レーザー着火の実現に向けて～燃料噴霧場への適用とその着火特性～（瀬尾健彦氏：山口大）」

「高周波印加型点火システムの火花点火機関への適用とその着火特性（芹澤毅氏：ダイハツ工業）」、「マイクロ波プラズマを用いた火花点火機関の燃焼改善（西山淳氏：イマジニアリング）」の、いずれもプラズマ支援燃焼に関する基礎から実用までの発表に続き、総合討論が活発に行われた。

ワークショップでの講演会場の様子

また、オーガナイズドセッションは設けなかったが、3日間で合計5セッション24件の一般講演が行われた。

9月9日夜の部門同好会では大学から少し離れた会場の「あるもに」に28名が集まり、懇親を深めた。

2014年は、東京電機大学で開催される予定である。

MBCC(Model Based Combustion Control) 研究会の設置と活動

主査
神本武征（東工大名誉教授）

幹事
窪山達也（千葉大准教授）

年々厳しくなる排気規制と燃費規制に応えるため、最近のエンジンは可変型過給器，可変動弁機構、EGR，多段噴射装置，排気後処理触媒、DPFなど多くのハードウエアを備えている。定常と過渡の運転条件において、エンジンの排気レベルと燃費値を所定の範囲に収めるには、全てのハードウエアの動作を適切に制御する必要がある。しかるに昨今の制御パラメーターの飛躍的増加により，実験結果に基づくマップ制御の開発は既に限界に達している。これを打開するため，各ハードウエアの動作によって生じる流体系と反応系の物理的・化学的な変化をモデル化してエンジンの応答を制御するmodel based combustion controlが実用化されつつある。最近のダウンサイジングガソリンエンジンにおけるknock やpre-ignitionの回避、HCCI燃焼エンジンにおける燃焼時期制御とモード切り替え、ディーゼルエンジンにおける排気後処理装置の動作と再生など制御技術の応用分野は広い。

エンジンの制御アルゴリズムの設計は、エンジン本体と付属・周辺ハードウエアの構造と動作特性を熟知したエンジン技術者と制御理論に長けた制御技術者の共同作業によって進められるべきである。しかるに異質なふたつの学問・技術間のコミュニケーションと両分野の融合はかならずしも容易ではない。このような現状に鑑み、エンジン技術者と制御技術者が定期的に会合して情報交換と討論を行い、よって両学問・技術領域の融合を促進して我が国のエンジン技術の進展に寄与することを目的として本研究会を設置した。

研究会の委員はエンジンを基礎として制御分野に関わる専門家が15名、制御の専門家としてエンジン制御に携わる人が10名の構成となっている。年間5回のスケジュールで研究会を開催し、毎回エンジン技術者と制御専門家各1名で話題提供を行っている。話題1件の話題提供に討論を含めて1時間半を割り振り、十分な質疑応答を行えるようにしている。

本年度の話題提供者と題目は表に示す通りである。以下、これまでの話題と討論の内容を要約する。燃焼のモデリングにはOff board とOnboardがある。エンジンの設計段階では3-D CFD + 反応モデルが用いられる。比較的仮定が少ないので精度は高いものの計算に多大な時間を要する。試作エンジンの開発段階では、多くの運転パラメーターに対するエンジンの実験工数を低減する目的で、精度は多少犠牲にしても計算時間の比較的短いOff-board モデルが用いられる。このモデルは現象論的燃焼モデルがベースとなっている。これに対して実時間でエンジンを制御するのがOn-boardモデルである。

第1回の草鹿仁先生は設計ツールとしての3-D モデルから実時間制御用のOn-board モデルまでの道筋について全般的に話題を展開し、最後に機械技術者と情報技術者の協調の必要性を強調した。安井裕司氏は燃費向上とクリーン化に向けたガソリン・ディーゼル機関の燃焼制御についての課題と対策の実例を紹介した。第2回目の稲垣和久氏は開発ツールとして氏が中心に開発した現象論的モデルUniDESについて説明し、本モデルが開発ツールとして実用レベルの性能を有することを例示した。また、山崎由大先生はHCCI燃焼エンジンの簡易シミュレーションモデル（連続モデル）と制御系設計用の離散化モデルの構築方法および構築したモデルを利用したコントローラの設計について解説し，モデルを活用して設計した制御システムの有効性について述べた。第3回目：山北正毅先生はまずエンジンモデルには厳密な物理法則に基づくホワイトボックスモデル、簡易的な物理モデルを用いたグレーモデル、制御理論のみから成るブラックボックスモデルがあることを説明した。ついで計測自動制御学会と自動車技術会において実施された４気筒ガソリンエンジンの同定ベンチマーク問題を紹介した。ついで田邊圭樹氏はディーゼルエンジンにおいてモデル制御をNOx吸蔵触媒のリッチスパイク制御に適用した例とPCI燃焼モードと従来燃焼モードの切り替え時の燃焼制御に適用した例について話題提供した。後者ではMB50をインデックスとして噴射時期とレール圧を制御して良い結果を得ている。第4回目には、足立修一先生が基礎的な制御理論とその考え方について身近な例をとりながら分かり易く解説された。窪山達也先生は、Blowdown過給 HCCIエンジンにおける燃焼モードの切り替え時の燃焼と排気の最適化制御について解説した。まず、着火時期と燃焼期間の予測式を組み込んだ１次元HCCIエンジンシミュレータを用いた燃焼モード切り替え時の課題抽出、制御手法の検討結果を紹介し、検討した手法により排出清浄性を維持しながら，負荷変動のない燃焼モードの切り替えを実証した結果について紹介した。

平成25年度は3月に5回目を開催して終了し、ついで平成26年度も同様に5回の開催を予定している。これまでは田町と大岡山の東工大の施設を借りて会議を行ってきたが、新年度は各大学の研究室の見学を兼ねて会場を移したいと考えている。また9月上旬に開催される日本機械学会年次大会の特別行事で先端技術フォーラム「エンジン制御」を担当する予定である。

		講師		演題
第1回	5月16日	草鹿仁(早稲田大学)	委員	Modeling on Diesel Engine Components for Model-Mased Conatrol
		安井裕司(本田技術研究所)	委員	エンジン制御の最新動向
第2回	7月18日	山崎由大(東京大)	委員	HCCIエンジンのダイナミクスモデルとコントローラ設計
		稲垣和久(豊田中研)	委員	ディーゼル性能のための減少論的モデリングと制御開発への適用事例の紹介
第3回	9月25日	山北昌毅(東工大)	委員	ガソリンエンジンの物理・数理モデル同定とモデル予測制御
		田邊圭樹（三菱ふそう）	委員	ディーゼルエンジンの燃焼制御／後処理装置制御におけるモデルベース制御の適用事例とモデルベース開発の取り組みについて
第4回	12月20日	足立修一(慶應大学)	委員	エンジン制御のためのシーズとしての制御理論 ～カルマンフィルタとモデル予測制御～
		窪山達也(千葉大学)	委員	ブローダウン過給システムを備えたHCCIガソリン機関の燃焼モード切り替え
第5回	3月11日(予定)	講演2件を予定		

SAE/KSAE 2013 International Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting参加報告

小島　宏一（産業技術総合研究所）

2013年10月21日（月）から23日（水）の3日間にわたって行われたSAE/KSAE 2013 International Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting（PFL)に参加してきました。

会場は韓国ソウルのCOEXで、仁川もしくは金浦空港から高速バスで一時間程度とアクセスがよく、ハングル文字を読めなくても迷わず到着できたのは助かりました。

会場のCOEX外観

COEXは会議（Conference）および展示（Exhibition）の場として作られた比較的大きな建物で、PFLはその片隅のごく一部の会議室だけを使って行われ、COEX内では他の会議や展示も多数行われている様子でした。建物の地下はショッピングモールになっており、普段は若者で賑わっているようなのですがちょうど改装工事が行われており一部店舗しか営業していなかったため、閑散としていました。

COEX内部

さて、肝心の講演は一般セッションが次の5つの技術テーマに大別されて構成され、論文数は発表なしのものも含め192でした。

Combustion & Fuels (29)
Emissions (6)
Lubricants & Powertrain Systems (8)
Advanced Power Sources (6)
Control & Calibration (4)

括弧内にはセッション数を示しますが、ほとんどは燃焼と燃料に関するものであることがわかります。一般講演は最大7部屋で同時進行され、テーマが限定されているわりには並列度が高く、ディーゼル機関に関する講演とディーゼルデュアルフュエル機関に関する講演など対象や興味の似ている研究発表が同時に行われるケースも多くありました。講演時間は1件あたり質疑応答含めて30分割り当てられているため、最先端の研究内容について深い議論ができるのが特徴です。ただ、今回は日本の自動車技術会秋期大会と日程が一部重なっていたため、近場であるにもかかわらず参加を断念した方も多かったのではないでしょうか。

また、セッション間の休憩はNetworking Breakとされ、30分と少し長めに確保されており参加者同士の交流・議論の場として活用してほしいという意図があったようです。さらに、朝のセッションが始まる前にはドーナツとコーヒーが準備されていて、「朝食を食べ損ねた人は是非」と冗談交じりに説明されていましたが、これも参加者同士の交流に重きを置いているということだろうと思います。

会議室前のスペース

講演内容には、エンジン燃焼に関する話題を中心に製品化に近いものから基礎的な研究まで幅広くありましたが、なかでも、Keynote Address含めバイオディーゼル燃料、バイオエタノールなど非在来型燃料を用いた研究、もしくは燃料多様化を意識した研究が以前よりずっと多かったような印象を受けました。こうした燃料は従来燃料と物理特性・化学特性が大きく異なることも多く、筆者の知識ではなかなか説明について行けないこともあり少し勉強しておく必要を感じました。

会議室

日本国内の会議と比べると、ガソリンHCCIやガソリン直噴に関わる発表が目立ち、なんとなくではありますが欧州とのトレンドの違いを感じました。

また、スワール流が噴霧に与える影響や噴霧の壁面衝突後の挙動に関する検討など必ずしも新しい内容ではないのですが、レーザ計測やCFDを駆使した解析を行うことでより詳細な挙動を捉えようとする研究が見られ、今後の発展を期待させるものもありました。

10月は日本も気候がよく過ごしやすいですがソウルでもベストな時期だそうで、天候にも恵まれ快適な気候と美しい風景を楽しむとともに、今後の自らの研究に対するヒントを得られたような気がします。次回のSAE PFLは英国Birminghamにてほぼ同時期の2014年10月20日ー23日に開催される予定です。

行事カレンダー

● International Conference on Optical Particle Characterization
開催日：2014/3/10-14
開催場所：東京
http://www.opc2014.org/

● SAE 2014 World Congress & Exhibition
開催日：2014/4/8-10
開催場所：Detroit, MI, USA
http://www.sae.org/congress/

● 自動車技術会2014年春季大会
開催日：2014/5/21-23
開催場所：パシフィコ横浜（神奈川県）
http://www.jsae.or.jp/2014haru/

● 35th International Symposium on Combustion
開催日：2014/8/3-8
開催場所：San Francisco, CA, USA
http://www.combustioninstitute.org/pages/page284.php/

● 2014年度日本機械学会年次大会
開催日：2014/9/7-10
開催場所：東京電機大学（東京都）
http://www.jsme.or.jp/

● Thermo and fluid dynamic processes in direct injection engines
開催日：2014/9/9-12
開催場所：Universitat Politecnica de Valencia, Spain
http://www.cmt.upv.es/Thiesel.aspx

● SAE 2014 International Powertrain, Fuels & Lubricants Meeting
開催日：2014/10/20-23
開催場所：Birmingham, England
http://www.sae.org/events/pfl/

● 自動車技術会2014年度秋季大会
開催日：2014/10/22-24
開催場所：仙台国際センター
http://www.jsae.or.jp/

● 第25回内燃機関シンポジウム
開催日：2014/11/26-28
開催場所：（独）産業技術総合研究所つくば中央共用講堂
http://www.jsme.or.jp/event/detail.php?id=2876

● 第52回燃焼シンポジウム
開催日：2014/12/3-5
開催場所：岡山コンベンションセンター
http://www.combustionsociety.jp/

随 想：エンジン研究の発展に思うこと

宮本 登（北海道大学名誉教授）

最近、エンジンは技術レベルが随分高くなったので、もう研究開発は不要ではないかと言う声を耳にすることがあります。確かに、レベルは高くなったのですが、現在主流のエンジンに代わる動力源が台頭するまでは、研究開発を継続すべきだし、その必要があると思います。例えば、現状エンジンの燃費や騒音が、超低燃費とか超低騒音と言われるレベルに達しているかと自問すれば、まだ改善の余地がある様に感じてしまいます。また、工業製品への社会要求や我々の生活スタイルを始め、あらゆる工業分野での技術や生産・流通・利用状況等が推移・進化している中にあって、どの分野の製品も、その進化が一旦停滞すれば早々に陳腐化し、価値や利用の衰退、しいては社会への貢献度低下に繋がりかねないので、その存続には恒常的な研究開発や進化が不可欠です。

これは自由経済社会の宿命でもあって、工業製品であるエンジンも常に進化が求められ、恒常的な研究開発や技術革新は当然であり、その質向上・迅速化・低コスト化が必須の付帯要件です。

迅速化では、時間を要し腰を据えて取組まねばならない様な研究等とは別に、結果が急がれる様な研究等は更に早い成果とそのフィードバックが求められ、今やシミュレーション等による実験項目の事前絞り込み等もルーチン化しています。

エンジンへの基本的要求は出現当初から殆どが自明ですが、要求の程度や質は、時世の要求や我々の生活スタイル等の推移で変化し、それに対応して、時々の研究開発が進められてきました。この状況は今後も同様に続いて行くでしょうが、特に将来研究の指針や内容の決定には、今後の社会や生活スタイルの動向・あるべき姿に加えて将来の技術動向等への洞察、そしてそれらのすり合わせ思索が求められます。

しかし、将来洞察やすり合わせ思索が容易でないことは言うに及びません。

かつて、将来の航空機と謳われて開発されたコンコルドがその初飛行から数年で生産中止になった事例は、「コンコルドの悲劇」として多くの記憶に残っていると思います。当初、マッハ2の超高速が将来的な航空機の支配要件になるものとして開発が始められた様ですが、完成した航空機は、当初に多少危惧された輸送効率や経済性、また騒音等が問題でやはり当時の社会には受入れられず、以後、他の航空機の利用が大きく伸びて行ったのです。将来動向や状況の見極めが十分でなかったための悲劇とも言えます。

コンコルドの様な超高速航空機は、少なくとも当時の社会には受入れられなかったのですが、仮に今後、時代の要求や技術動向に配慮しつつその研究開発が有意に進められて行った場合、受入れられる機会が巡って来ないとは言い切れません。

昨今ポピュラーになったハイブリッド方式の動力系も、その実用化普及までには夢と挫折の経緯がありました。20世紀初頭、ガソリンエンジンの動力特性が十分でなかったため、エンジン発電とモータ駆動によるハイブリッド方式動力系が自動車で使われ、世界大戦でもハイブリッド方式の特殊車両が一部で使われた様ですし、大気汚染や石油ショックが問題になった1970年代にもハイブリッド車が注目・開発されましたが、実用化普及の段階には至りませんでした。
しかし20世紀末、バッテリーの性能向上やインバーター利用等によるパワーエレクトロニクスの技術発展と当時の社会情勢の下で開発・市場導入されたハイブリッド乗用車は、ご存じの様にまず日本で、その後海外でも受入れられ普及が進みつつあります。

先の見極めや先行開発は決して容易ではなく、またその努力が必ず報いられるとは限らないのですが、人類の生活向上に大きく寄与した製品等は、その多くが時世の要求を満たすための研究開発が粛々と進められて広範な普及へと結実して行ったことを思うと、夢の種類や程度に拘わらず研究開発への挑戦は貴重で、その姿勢堅持の重要性を痛感します。

エンジンの研究開発では、特に若い方が挑もうとすると、時に「その様な研究は過去にされている」と言われることがあるかも知れません。エンジンは、長い歴史の中で研究開発や試みが多くなされてきましたので、これまでに類似の研究があって当然とも言えます。

しかし過去と現在とでは、エンジンシステム、計測・解析法、現象理解、周辺技術、社会要求等に何らかの差異や変化が生じており、仮に同種の試みであっても過去とは異なるレスポンスや成果が得られる等、挑戦の価値がある場合も多いのです。

時世を問わず夢や未知への挑戦姿勢は極めて貴重ですが、例え挑戦に失敗しても以後の思考が深まりますので、恐れず踏み出す姿勢はやはり大切で一概に否定できません。

時に、これまで先人によって築かれてきた貴重な常識や定説とは異なる見方をあえてしてみたり、極端な条件や無謀とも思われる計測等に挑戦してみたりするのも、新しい理解や現象への出会いに繋がることがあるかも知れません。その場合願わくは、何の思考もない場当たり的な試みではなく、しっかりした問題意識や然るべき狙いとか哲学と言うべきものがあれば申し分ありません。これからのエンジン研究には、現状を直視しまた縛りも少なく、今後の社会に長く関わって行く若い研究者・技術者の新鮮な発想や感覚が不可欠です。明治維新の変革も第二次大戦後の復興も、当時の若い力によるところが大きかったのですから。

エンジンの将来は今後の技術発展に、また技術発展の大きな部分は若い研究者・技術者の挑戦と英知そして努力にそれぞれ掛かっていると言って過言ではありません。

(2013-10)