日本機械学会エンジンシステム部門

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.54 Aug.2015

目次は p.2 に掲載

新旧部門長からのメッセージ

第 92 期部門長退任のご挨拶

第 92 期エンジンシステム部門
部門長
石山　拓二（京都大学）

第 92 期エンジンシステム部門長を退任するに当たりご挨拶申し上げます. 昨年 9 月に副部門長を拝命し勉強不足のまま部門長の役を仰せつかり, どうなることかと心配しましたが, 柴田幹事（北海道大学）ならびに運営委員各位をはじめ皆様のご協力により部門を運営することができました. ここに厚く御礼申し上げます.

ここ数年の部門の最大の課題は財政問題の解決でした. 第 90 期冨田部門長と三上幹事により, 財政状況の詳細な分析にもとづく 4 カ年計画が作成されました, これは, 部門委員会や研究会の活動を活発化させながら支出の無駄をなくし, 一方でシンポジウムや講習会で確実に収益をあげることで 4 年間平均での収支を均衡させるというものです. この計画は, 第 91 期（後藤部門長, 小熊幹事）より実行に移されさっそく結果を出されました. 今期は, 後述の内燃機関シンポジウム, スターリングサイクルシンポジウム, ならびに講習会において収益をあげ, 繰越金増額と COMODIA 開催のための積立を行うことができました. ただし, 財政再建策の効果としては単年度ではなく, 長い目で見た時に部門財政の安定が達成されることが必要です. 活発な活動を持続しつつ締めるところは締める姿勢がなお必要と考えます.

また, 現在, 学会全体としての財政状況の悪化が問題になっています. これは, 単年度収支の赤字が常態化し正味財産が減り続けているというもので, 解決には部門および支部の収益増が必要との見解が示されています. このような動きが部門活動の足枷とならないよう留意する必要があります.

今期実施した主な行事は下記のとおりです.

・第 25 回内燃機関シンポジウム（2014.11/26-11/28, 産総研つくば）: 基調講演 2 件, 一般講演 100 件, フォーラム 2 件, 参加者 374 名.

・講演会「第 17 回スターリングサイクルシンポジウム」（2014.12/6）: 特別講演 2 件, 一般講演 35 件, 参加者 108 名.

・講習会「非常用エネルギー供給源としての携帯型スターリングエンジン」（2014.8.4）: 参加者 28 名.

・基礎教育講習会「エンジン技術の基礎と応用（その 27）」（2014.11/14）: 参加者 79 名.

・講習会「高効率エンジンのための自着火抑制と活用」（2015.1/8）: 参加者 54 名.

・2014 年度年次大会：一般セッション, 基調講演 1 件, 先端技術フォーラム 1 件, ワークショップ 1 件.

これらに加え, 部門所属の 11 の研究会の活発な活動, ニュースレターの発行（No.52, 53, Web 公開）, 機械工学年鑑の執筆, 部門英文ジャーナル International Journal of Engine Research の企画・編集, 部門賞, ベストプレゼンテーション賞, 若手優秀講演フェロー賞の受賞者選びと贈賞, など活発な活動を行いました.

当部門を取り巻く環境の変化として, AICE（自動車用内燃機関技術研究組合）, SIP 革新的燃焼技術プロジェクトなどの産･産および産･学連携活動の本格化があります. これは自動車用エンジンの高効率化や環境性能向上の技術開発の加速を狙いとするもので, 当部門所属会員の多くが関係しています. こうした動きがある中で, 当部門の役割としては, すでにこれまでニュースレター等でお伝えしておりますように, 自動車, 鉄道, 船舶, 航空機, 産業用機械, 農業用機械, 発電システムなどに広く用いられる様々なエンジン, およびこれらと電動モータ等とのハイブリッドを含むエンジンシステムを対象とし, その技術および基盤となる学術の進展に貢献することとしています. エネルギー利用効率の向上と環境影響の極小化は, 今や, 大きさ・用途を問わず, エンジン共通の緊急の課題となっています. 日本機械学会に所属する当部門の位置付けとして, 改めてこのことを活動の方向性として確認したいと思います.

4 月からは畔津昭彦先生を部門長とする第 93 期の活動が始まっています. 新体制のもと, ますます部門が発展することを願っております.

第 93 期部門長就任のご挨拶

第 93 期エンジンシステム部門
部門長
畔津　昭彦（東海大学）

第 93 期エンジンシステム部門長を仰せつかりました東海大学の畔津でございます．微力ではございますが，部門幹事の首藤先生（首都大学東京）と共に，総務委員会や運営委員会の委員皆様のご協力をいただきながら 2015 年度の部門運営に努めてまいります．なにとぞよろしくお願いいたします．

エンジンシステム部門はそのポリシーステートメントにありますように，自動車のみならず，船舶，鉄道，航空機，産業用機械，農業用機械，発電システムのエンジンシステムなど，幅広い用途をカバーしていることが特徴です．さらにはエンジンの原理，形式，サイズや出力だけでなく，使用する燃料とその品質，エンジンに要求される信頼性と寿命などにも大きな違いがあります．これらの広範な領域の技術者，研究者が集い，情報交換や技術討議を行うことこそが，部門の存在意義であると考えています．このような場として部門が提供できるものとしては，年次大会，内燃機関シンポジウム，COMODIA，スターリングサイクルシンポジウム等の学術講演会や，講習会，各種研究会が挙げられます．

本年度は，9 月 13 日～16 日に年次大会が北海道大学で，12 月 5 日にスターリングサイクルシンポジウムが東京農工大学で，さらに内燃機関シンポジウムが 12 月 8 日～10 日に京都テルサで開催されます．またこの他に講習会，基礎講習会も予定しております．会員の皆様の積極的なご参加をお願いいたします．

さて機械学会全体の状況について少しご報告させていただきます．この 5 月に部門協議会が開催され，全部門長の前で機械学会会長からいくつかの懸念が表明されました．主な点としては，1)会員数の低下傾向（最近 10 年で約 10%減），2)企業の 20 代，30 代の会員が少ないこと，3)年次大会の活性化（2014 年度の発表件数，参加者数は，2006 年度（熊本）の 3 割程度減少），4)国際化の推進，などとなります．会員数の減少につきましてはエンジンシステム部門においても問題であり，第 1 位登録者数が最近 10 年間で約 2 割減少しています．当部門と同様に減少傾向が大きい部門は，いずれも 40 代以下の第 1 位登録者数が全体の 50%未満であり，部門登録者の年齢層が高い点が特徴的です．エンジンシステム部門は 30 代以下が 19%，40 代が 20%，50 代が 26%であり，60 代以上が 35%となっています．将来のエンジンシステム分野を支えていく若手の勧誘が重要な案件であると考えています．またエンジンシステム分野を第 1 位で登録している学生員が 23 名と少ない点も懸念され，改善の方策を検討する必要があります．例えば年次大会で，留学生も含めた各大学の大学院生や，企業の若手技術者に積極的に研究発表を行ってもらうことなども，年次大会の活性化，部門・学会の国際化と同時に，若手の登録者増につながる方法なのではないかと考えています．

一方，学会の国際化にとって最も重要なのは，質の高い国際誌の発行と，国際会議の開催です．エンジンシステム部門では，前者については International Journal of Engine Research 誌が，後者については COMODIA があり，これらを継続的に進めていくことが重要と思われます．なお次回の COMODIA は 2017 年に岡山で開催する方向で検討が行われ，準備が進められていることをご報告いたします．

最後に部門の財政状況についてご報告いたします．第 90 期の冨田部門長の下で財政の健全化計画が策定されました．その後この計画に沿った運営を行うことにより黒字の状態が続くなど，改善の兆しが見えてまいりました．今期は内燃機関シンポジウムが自動車技術会を幹事学会として開催されるため，大きな収入を期待できる行事が無いのが実情ですが，運営委員の皆様と協力して，何とか着実に進めていきたいと考えております．よろしくお願い申し上げます．

【目　次】

新旧部門長からのメッセージ・・・・・・・・・・1~2
平成 27 年度（93 期）組織表・・・・・・・・・・3
部門企画行事のお知らせ・・・・・・・・・・4~6
部門活動紹介・・・・・・・・・・・・・7~11
在外研修レポート，研究エッセーなど・・12~17
行事カレンダー・・・・・・・・・・・・・18

日本機械学会・エンジンシステム部門・平成 27 年度（93 期）組織表

日本機械学会・部門協議会

エンジンシステム部門・平成 27 年（93 期）代議員 30 名
（部門長より支部へ選任依頼の結果選出された部門代議員）
関東（0 区 12 名）：畔津（東海大），首藤（首都大学東京），藤木（ホンダ），
秋濱（日本大），平田（海技研），津江（東大），相澤（明治大），森吉（千葉大），
田辺（日本大），土屋（JARI），内田（新エィシーイー），安岡（日産）
東北（1 区 1 名）：川島（石巻専修大）
北海道（2 区 2 名）：柴田（北大），坂田（北海道自動車短大）
東海（3 区 6 名）：中村（豊田自動織機），神山（トヨタ）岩知道（三菱自），
本山（ヤマハ），赤松（スズキ），高橋（岐阜大），
関西（4 区 4 名）：石山（京大），佐古（大阪ガス），住田（三菱電機），瀧山（大阪市大）
中国四国（5・6 区 2 名）：冨田（岡山大），瀬尾（山口大）
北陸信越（7 区 1 名）：小橋（金沢工大）
九州（8 区 2 名）：北川（九州大），吉山（北九州市立大）

エンジンシステム部門
部門登録会員
第 1 位登録 1,234 名
第 2 位登録 619 名
第 3 位登録 485 名
第 4 位登録 267 名
第 5 位登録 154 名
（計 2,759 名）
平成 27 年 2 月末

部門長
畔津 昭彦（東海大）
副部門長
小川 英之（北大）
幹事
首藤 登志夫（首都大学東京）

エンジンシステム
部門運営委員会
1. 畔津 昭彦
2. 小川 英之
3. 首藤 登志夫
4. 柴田 元
5. 小橋 好充
6. 北川 敏明
7. 藤木 賢治
8. 津江 光洋
9. 秋濱 一弘
10. 相澤 哲哉
11. 石山 拓二
12. 平田 宏一
13. 森吉 泰生
14. 冨田 栄二
15. 田辺 光昭

学会事務局
総務グループ
部門事業担当
担当：曽根原 雅代

総務委員会：エンジンシステム部門の業務遂行，
ｲﾝﾌｫﾒｰｼｮﾝﾒｰﾙの配信（一般）
委員長：畔津 昭彦（東海大），幹事：首藤 登志夫（首都大学東京）
委員：小川 英之（北大），小橋 好充（金沢工大）

広報委員会：ニュースレター発行，HP 管理，
ｲﾝﾌｫﾒｰｼｮﾝﾒｰﾙの配信（行事）
委員長：北川 敏明（九州大学），幹事：河崎 澄（滋賀県大）

技術委員会：研究会および分科会の統括
委員長：藤木 賢治（ホンダ），幹事：小熊 光晴（産総研）

学会表彰・年鑑委員会：学会表彰，学会誌 8 月年鑑号
委員長：首藤 登志夫（首都大学東京），幹事：飯島 晃良（日大）

部門賞委員会：エンジンシステム部門賞
委員長：津江 光洋（東大），幹事：中谷 辰爾（東大）

講習会企画委員会：部門講習会の企画と実施
委員長：秋濱 一弘（日大），幹事：今村 宰（日大）

基礎教育講習会委員会：基礎教育講習会の企画と実施
委員長：相澤 哲哉（明治大），幹事：神山栄一（トヨタ）

内燃機関シンポジウム委員会：シンポの企画と実施
委員長：石山 拓二（京大），副委員長：畔津 昭彦（東海大），
幹事：川那辺 洋（京大）

年次大会企画委員会：年次大会の企画
委員長：柴田 元（北大），副委員長：森上 修（九大）

スターリングサイクル委員会：企画活動の総括
委員長：平田 宏一（海技研），幹事：加藤 義隆（大分大）

エンジンリサーチ誌編集委員会：編集業務
委員長：森吉 泰生（千葉大），幹事：窪山 達也（千葉大）

国際企画委員会：国際会議等の統括
委員長：冨田 栄二（岡山大），幹事：河原 伸幸（岡山大）
COMODIA2017 準備委員長：冨田 栄二（岡山大）

ロードマップ委員会：ロードマップの作成
委員長：田辺 光昭（日本大），幹事：荒木 幹也（群馬大）

研究会
A-TS 07-21（～2016/3）
エンジン先進技術の基礎と応用研究会
主査 石山 拓二（京大），幹事 佐古 隆弘（大阪ガス）
A-TS 07-32（～2016/3）
西日本エンジンシステム研究会
主査 西田恵哉（広島大），幹事 八房智顕（広島工大）
A-TS 07-43（～2017/3）
九州先進エンジンテクノロジー研究会
主査 植木弘信（長崎大），幹事 坂口大作（長崎大）
A-TS 07-47（～2017/3）
先進内燃機関セミナー研究会
主査 佐々木洋士（千葉工大），幹事 今井 康雄（海技研）
A-TS 07-48（～2016/3）
北信越エンジンシステム研究会
主査 榎本 啓士（金沢大），幹事 大嶋元啓（富山県大）
A-TS 07-49（～2017/3）
スターリングサイクル機器を題材にした実践的技術者教育に関する研究会
主査 戸田富士夫（宇都宮大），幹事 斉藤 剛（明星大）
A-TS 07-50（～2017/3）
北海道新エンジンシステム研究会
主査 北川浩史（北海道科学大），幹事 西川孝二（北海道科学大）
A-TS 07-52（～2016/9）
自着火制御技術の高度化研究会
主査 中野道王（日本工業大），幹事 飯島 晃良(日本大)
A-TS 07-55（～2016/3）
スターリングサイクルシステムによる未利用エネルギー活用技術に関する研究会
主査 平田 宏一（海技研），幹事 市川 泰久（海技研）
A-TS 07-56（～2016/3）
内燃機関を改良する継続的技術力に関する研究会
主査 大平哲也（スズキ），幹事 藤村俊夫（愛知工大），
幹事 田村守淑（東邦ガス）

シンポジウム
実行委員会

JSME, I Mech E, SAE
(SAGE)

ES 部門傘下以外

会誌トピックス委員
柴田 元（北大）
首藤 登志夫（首都大学東京）

部門企画行事のお知らせ

２０１５年度年次大会のご案内

2015 年度 次大会企画委員会
委員長
柴田元（北海道大学）

「Be Ambitious! ～機械工学の新たな挑戦～」をキャッチフレーズに 2015 年 9 月 13 日（日）から 16 日（水）の期間に北海道大学工学部におきまして 2015 年度日本機械学会年次大会が開催され，エンジンシステム部門では 7 セッションで 37 の一般講演がございます．また，部門長畔津昭彦先生（東海大）による基調講演や先端技術フォーラム，ワークショップも下記の通り開催されます．皆様のご参加をお待ち申し上げます．

■スケジュール（変更することがありますので，必ずホームページでご確認下さい）

9 月 14 日（月）

9:00-10:15　一般セッション①：予混合圧縮着火燃焼
座長：山崎由大（東大）

10:30-12:00　一般セッション②：
ディーゼルエンジンの性能
座長：長沼要（北大）

13:00-14:00　基調講演
「エンジントライボロジーとレーザー計測」
講演者：畔津昭彦（東海大）

14:30-16:30　先端技術フォーラム
排気触媒システム技術
司会：柴田元（北大）

話題提供①
「Advanced Aftertreatment Technologies for tighter Regulations」
清水政夫（Corning Incorporated）
話題提供②
「将来規制対応ディーゼル排気浄化システムの開発課題」
中山茂樹（トヨタ自動車）
話題提供③
「HDD エンジン向け排ガス浄化触媒」
居橋渉（ジョンソン・マッセイ・ジャパン）
話題提供④
「直噴ガソリン車用次世代コージェライトフィルタによる粒子状物質排出低減」
青木崇志（日本ガイシ）

16:45-17:15　エンジンシステム部門表彰式

17:30-20:00　部門同好会

9 月 15 日（火）

9:00-10:30　一般セッション③：代替燃料
座長：田中光太郎（茨城大）

10:45-11:15　一般セッション④：PM と DPF
座長：小川英之（北大）

13:00-15:00　一般セッション⑤：ディーゼル噴霧と性能
座長：植木弘信（長崎大）

9 月 16 日（水）

9:30-11:15　一般セッション⑥：火花点火燃焼と火炎伝播
座長：飯島晃良（日大）

13:00-13:45　一般セッション⑦：
ガソリンノックと潤滑油
座長：柴田元（北大）

14:15-16:45　ワークショップ
エンジン技術最前線
司会：小川英之（北大）

話題提供①
「ガソリンエンジン技術最前線」
不破直秀（トヨタ自動車）
話題提供②
「エンジン排気エネルギーの再利用技術最前線」
平谷康治（日産自動車）
話題提供③
「小排気量クリーンディーゼルエンジン SKYACTIVE-D15 の開発」
志茂大輔（マツダ）
話題提供④
「ディーゼル燃料噴射技術最前線」
植木充（デンソー）

■参加費：

正員：事前登録 14000 円（8 月 19 日以降は 17000 円）
学生員：事前登録 1000 円（8 月 19 日以降は 2000 円）

■アクセス：

新千歳空港→札幌駅：JR 快速エアポート（1070 円）（15 分おきに出ています）
札幌駅→北海道大学：徒歩 10 分（但し工学部までは徒歩 25 分）
学内地図に関しては下記 URL をご参照下さい．
http://www.eng.hokudai.ac.jp/access/
また，大会の詳細につきましては大会ホームページをご参照下さい．
http://www.jsme.or.jp/conference/nenji2015/doc/syushi.html

第 18 回スターリングサイクルシンポジウムのご案内

第 18 回スターリングサイクルシンポジウム
実行委員長
上田祐樹（東京農工大学）

■経緯と趣旨：

21 世紀に入りエネルギーの有効利用がより一層求められてきています. エネルギーの有効利用の一手段として外燃機関の利用があげられます. 本シンポジウムでは高効率が実現可能な外燃機関として知られているスターリングエンジンや簡単構造の外燃機関として知られている熱音響エンジンに関連した研究発表が行われます.

近年，国内外で他の熱機器からの排熱や太陽熱，バイオマス燃焼熱などをエネルギー源として発電するスターリングエンジンシステムが実用化され始めております. 熱音響エンジンを利用したシステムはまだ実証段階ではありますが研究が進んでおります. また，逆スターリングサイクルを利用した冷凍機はすでに世の中で活躍しております.

スターリング機器･熱音響機器の技術発展のため企業技術者，大学および研究機関の研究者の発表，交流の場として本シンポジウムを開催いたします. 1997 年より始まり，今回で 18 回目となります. 実用化を目指した応用研究から構成要素や現象に関する基礎研究まで幅広い内容の発表が行われると期待しております. また，工学教育に用いるスターリングサイクル機器に関する発表も行われます. スターリング機器や熱音響機器のポテンシャル，研究の最前線に興味のある多くの方に本シンポジウムにご参加いただけますよう，ご案内いたします.

■開催日：2015 年 12 月 5 日（土）

■会場：東京農工大学小金井キャンパス
（東京都小金井市中町 2-24-16 ）

■参加登録料：正会員 6,000 円（講演論文集を含む）
会員外 8,000 円（講演論文集を含む）
学生員無料/一般学生 1000 円
（講演論文集無し）

■協賛学協会：自動車技術会，太陽エネルギー学会，
低温工学・超電導学会，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・資源学会，
日本産業技術教育学会，
東京都立産業技術研究センター

■予想規模：発表講演論文数 40 件，参加者数 150 名

■学術講演：スターリングエンジン，バイオマス燃焼発電システム，廃熱発電システム，コージェネレーションシステム，熱音響エンジン，スターリング冷凍機，パルス管冷凍機，関連要素，各種用途開発，関連教材用熱機器

■機器展示：関連機器の展示並びにポスター展示理科

■工学教育展示：関連機器の理科教育及び工学教育教材の展示並びポスター展示

■実行委員会：
委員長：上田祐樹（農工大）
幹事：福島啓悟（農工大）
委員：関谷 弘志（早大），大高 敏男（国士舘大），香川 澄（防大），加藤 義隆（大分大），齊藤 剛（明星大），篠木 政利（福島高専），鈴木 伸治（サクション瓦斯機関），竹内 誠（サクション瓦斯機関），田中 誠（日大），戸田 富士夫（宇都宮大），納富 信（早大），濱口 和洋（明星大），原村 嘉彦（神奈川大），平田 宏一（海技研），平塚 善勝（住友重機），琵琶 哲志（東北大），星野 健（JAXA）

第 26 回内燃機関シンポジウムのご案内

第 26 回内燃機関シンポジウム実行委員会
委員長
石山　拓二（京都大学）

第 26 回内燃機関シンポジウム実行委員会
幹事
川那辺　洋（京都大学）

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．2015 年度は第 26 回となり，自動車技術会を幹事学会として開催されます．

現在のエンジン技術の課題は熱効率の向上と環境影響の極小化の両立をますます高いレベルで実現することであり，この困難な命題に立ち向かう意味を込めて，シンポジウムのタイトルを「挑戦を続けるエンジンシステム技術」としました．活発な議論を通じて研究者の技術交流を図り，エンジンシステム技術の発展に貢献したいと思います．エンジンシステム部門の皆様におかれましては，奮ってご参加いただきますようご案内申し上げます．

■開催日：
2015 年 12 月 8 日（火）～12 月 10 日（木）（3 日間）

■開催場所：
京都テルサ（京都市南区東九条下殿田町 70）

■共催学会：
公益社団法人 自動車技術会（幹事学会）
一般社団法人 日本機械学会エンジンシステム部門

■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

■内容：
【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 2 件
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

■URL：
http://www.jsae.or.jp/intconf/ice/sympo2015.php

自着火制御技術の高度化研究会

主査
中野　道王（日本工業大学）

幹事
飯島　晃良（日本大学）

本研究会は，（株）新エィシーイーの青柳友三様が中心となって 2001 年に設置された「圧縮着火燃焼技術の高度化研究会（A-TS 07-36）」を原点としています．この研究会は，90 年代半ばから急速に着目されるようになった予混合気の圧縮自着火現象を利用するエンジン燃焼について，ディーゼルエンジンとガソリンエンジンの研究者が分野の垣根を越えて議論をし，その本質に迫ろうという意欲的な研究会でした．続いて 2007 年には，千葉大学の森吉泰生先生を主査とする「予混合圧縮着火燃焼技術の高度化研究会（A-TS-07-45）」が設置されました．この研究会では，実用化に向けた様々な取り組みが話題提供の中で取り上げられ，その結果，予混合圧縮自着火燃焼の実力がほぼ明らかにされたと感じております．

そして，2011 年に設置をお認め頂いた本研究会は，これらの研究会で培われた深く活発な議論を行う土壌を引き継ぎ，現在 51 名（大学 26 名，研究所 7 名，企業 18 名）で活動を行なっています．本研究会では，積極的に自着火現象を利用する予混合圧縮自着火燃焼と，ノッキングやプレイグのように自着火を抑制すべき燃焼現象について，自着火を自在に制御するという立場から包括的な議論を行い，制御技術の確立に向けてその糸口をつかむことを目指しております．

エンジンの自着火現象は，燃料となる物質と酸素の化学反応による発熱現象をきっかけに，圧力波の発生や様々な化合物の生成を伴う極めて複雑な現象です．その上，シリンダ内の混合気には，1 サイクルだけに着目しても流速，温度，成分などの空間的な不均一性があり，さらにサイクルごとの変動も加わります．また，エンジン内の自着火現象はミリ秒オーダーで完結する非定常な現象であるために，可視化による観察も容易ではありません．このような複合的な現象の理解には，理想的な雰囲気下での実験や数値シミュレーションによる基礎的な現象解明の知見と実際のエンジンで観察される現象を，まるでジグソーパズルを完成させるかのように粘り強く突き合わせることが要求されます．

そこで本研究会では，大学，研究所，メーカーなどで得られた様々な研究成果を話題としてご提供頂き，それに対して各委員の成果や疑問などを結び付けることで，自着火現象の包括的な理解を進め，次世代エンジンシステムの開発に必要な自着火制御技術の高度化を目指しております．研究会は，年 3～4 回の開催を基本として運営しております．話題提供は，委員だけでなくお招きした講師からも頂くことで，幅広いテーマを取り上げるようにしております．また，昨年から各回の話題提供の件数を 2 件とし，議論の時間を延長したことで，研究会ならではの深い議論を行う環境が一層高まったものと思います．さらに，大学を会場として開催することで学生の参加が増え，第一線で活躍する研究者の熱い議論を学生が聴講し刺激を受ける良い機会にもなっていると感じます．2014 年度以降の実施内容を表 1 に，研究会の実施風景を図 1 に示します．

委員の専門分野は様々で，課題へのアプローチや切り口は多彩です．また，専門とするエンジンの用途，サイズ等も様々であることから，その相違点や共通点をきっかけに深い議論に発展し，思わぬヒントが得られることがあります．研究会の後には希望者による懇親会を行い，より自由な雰囲気の中で燃焼談義に花を咲かせております．

本研究会では，これからも自着火現象の解明と制御に関する研究の進展に貢献することを目指してまいりますので，皆様のご支援をお願い申し上げます．

表 1　研究会の実施内容（2014 年度以降）

研究会	開催日	場所	話題提供者	題　　目
第11回	2014年 6月20日	日本大学理工学部	窪山達也（千葉大学）	ブローダウン過給HCCI機関の燃焼モードの切り替え
			養祖　隆（マツダ）	高圧縮比ガソリン燃焼技術
			勝俣雅人（富士重工業）	レヴォーク用1.6DIT
第12回	2014年 11月7日		畑村耕一（畑村エンジン研究事務所）	過給ダウンサイジングを中心とした自動車用エンジンの最新技術動向
			中野道王（日本工業大学）	GC×GC-TOFMSを用いた燃焼反応解析
			飯島晃良（日本大学）	光学測定によるHCCIエンジンの自着火及びノッキング特性解析
第13回	2015年 2月13日		小川英之（北海道大学）	分子構造に基づいたディーゼル燃料の新着火性指標
			森川弘二（千葉大学）	高過給ガソリン機関のLSPIに関する研究
第14回	2015年 6月26日		舩山悦弘（日野自動車）	燃焼室の高圧縮比化がディーゼルエンジンの性能に及ぼす影響
			葛西理晴（日産自動車）	過給直噴エンジンにおけるLSPI発生メカニズムの検討

図 1 研究会の実施風景（第 14 回研究会）

先進内燃機関セミナー研究会

主査
佐々木　洋士（千葉工業大学）

幹事
今井　康雄（海上技術安全研究所）

本研究会は，エンジン研究に従事する若手研究者ならびに大学院生の育成を趣旨として，関東圏内の大学および企業研究者を対象に，年 3～4 回のペースで活動しています．2009 年度から 1 期 2 ヵ年というスパンで活動を開始し，今年度で 4 期目となります．開催日は大学の先生の時間が取りやすいことと，自己研鑽ということもあり，主に土曜日に開催しています．委員は 44 名で，大学関係者が 15 名，企業関係者が 29 名です．

下表に示すのは，2013～2014 年度に開催した研究会の活動内容です．エンジン研究の勉強会ということで，委員若しくは招待した講師の先生 1～2 名に話題提供して頂いたのち，各回概ね 1 ～2 名の若手研究者・大学院生による話題提供を実施しました．エンジン研究の勉強会では，最新の海外エンジン研究動向から，計測手法，数値シミュレーション等のご講演して頂きました．また海外から来日した研究者の方にもご講演をして頂き，今期はインド工科大学マドラス校の Pramod S. Mehta 氏に，「Phenomenological Basis of Modeling Diesel Engine Processes」と題して，ディーゼルエンジンの筒内流動，燃料噴霧，燃焼，排気における数値モデリングの基礎についてご講演を頂きました．

若手研究者・大学院生の話題提供では，日頃の研究成果を学会発表のように多くの先生・企業研究者の前で発表するため，皆さん多少緊張した面持ちで発表していましたが，皆さん分かりやすく発表されていたように思います．また Mehta 氏がゲストであった第 6 回の研究会では，特に研究会から依頼しなくても，英語発表の準備をして講演を行うなど，話題提供した学生皆さんの向学心の高さが見えたように思います．

話題提供終了後，会場を提供して頂いた大学ならびに展示場の見学を行いました．第 3 回の研究会では，元日野自動車副社長の鈴木 孝氏に，エンジンの歴史を踏まえて展示物を紹介して頂き，学生のみならずエンジン研究者の皆さんも熱心に説明に耳を傾けていました．第 5 回の研究会では，羽田空港にある航空機整備工場の見学を行い，あまり間近で見ることのない航空機用ジェットエンジンの大きさに圧倒されながらも，皆さん食い入るようにその構造を見ていました．

研究会開催にあたり，会場および話題提供のご協力を頂きました大学および企業の皆様には，この場を借りまして感謝申し上げます．若手エンジン研究者育成のため，微力ではございますが活動を続けて参りますので，引き続き皆様方のご支援とご協力をよろしくお願い申し上げます．

表 2　2013～2014 年度活動内容

年度	開催日	回	場所	話題提供	講演者	所属	※学生
2013	5月18日	1	明治大学	透過型電子顕微鏡解析およびレーザー計測によるディーゼル火炎内すす生成・酸化過程の解明	相澤 哲哉 氏	明治大学	
				ブローダウン過給システムを用いた過給ガソリンHCCIエンジンの性能評価	後藤 俊介 氏	千葉大学	※
				ディーゼル燃料噴射装置のノズルシート部の摩耗と塑性変形に関する研究	孫 正基 氏	東京工業大学	※
	7月27日	2	茨城大学	2013 SAE Congress Report	神本 武征 氏	東京工業大学	
				三次元ガソリンエンジンシミュレーションを用いた気筒間ばらつきおよびサイクル変動の予測手法の研究	久保田 俊一 氏	茨城大学	※
				異なる酸化反応特性を持つ二燃料を用いたHCCI燃焼に関する研究	前島 亨 氏	茨城大学	※
	2月20日	3	日野自動車21世紀センター	加熱容器内の火炎伝播およびノック発生とそれらに及ぼす混合気組成変化	永野 幸秀 氏	九州大学	
				Enhancing Exhaust Gas Recirculation with Exhaust Manifold Water Injection in DI Diesel Engine	Mr. Kyle R. McMahon	東京工業大学	※
2014	7月19日	4	東京工業大学	2014 SAE Congress Report	神本 武征 氏	東京工業大学	
				燐光体を利用したガス流温度計測	横森 剛 氏	慶応義塾大学	
				ディーゼル燃料噴射ノズル内部の変形とデポジットに関する研究	佐竹 晃 氏	東京工業大学	※
				ディーゼル微粒子の構造に与える機関運転条件の影響	森 創一 氏	東京工業大学	※
	10月6日	5	JALエンジニアリング	乱流境界層の摩擦抵抗低減を目的とした生物規範型制御	岩本 薫 氏	東京農工大学	
				過給HCCI燃焼の発光・吸収スペクトル解析	阿部 泰英 氏	日本大学大学院	※
	12月11日	6	慶応義塾大学	Phenomenological Basis of modeling Diesel Engine Processes.	Prof. P.S. Mehta	インド工科大学マドラス校	
				ディーゼル噴霧火炎内すす粒子のレーザー計測及び電子顕微鏡解析	近藤 克文 氏	明治大学	※
				ディーゼル燃焼の簡易ダイナミクスモデルとモデルを用いたフィードバック制御系の検討	坪井 翔馬 氏	慶應義塾大学	※
	3月9日	7	海上技術安全研究所	HC-SCRシステムのNOx還元率改善に関する研究	佐藤 進 氏	東京工業大学	
				低着火性燃料の燃焼・排気に関する実験的解析	高木 正英 氏	海上技術安全研究所	

部門賞贈賞報告

第 92 期部門賞委員会
委員長
津江　光洋（東京大学）
幹事
中谷　辰爾（東京大学）

2014 年度（第 92 期）エンジンシステム部門の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には部門賞として，功績賞，研究業績賞，技術業績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並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，技術業績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．2014 年度も例年通り，部門の代議員，運営委員会委員長，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

東北大学未来科学技術共同研究センター
シニアリサーチフェロー 井上　悳太氏
「長年にわたる自動車用エンジン研究開発に対する貢献」
（1963 年京都大学大学院工学研究科機械工学専攻修士課程修了，1963 年トヨタ自動車株式会社入社，1985 年トヨタ自動車株式会社東富士研究所第 11 研究部長，1999 年同取締役東富士研究所副所長，1996 年同顧問，1996 年株式会社コンポン研究所取締役副所長，1997 年三重大学客員教授，1998 年社団法人日本工学アカデミー理事，2001 年株式会社コンポン研究所代表取締役所長，2004 年株式会社コンポン研究所顧問，株式会社トヨタテクノサービスおよび株式会社アドマテックス非常勤監査役，2004 年中部大学特任教授，2005 年東北大学客員教授，2010 年東北大学シニアリサーチフェロー）

2．研究業績賞

日本大学生産工学部
教授　氏家　康成氏
「火花点火機関の点火・燃焼および電気動力システムに関する研究」
（1973 年日本大学大学院生産工学研究科機械工学専攻修士課程修了，1973 年日本大学生産工学部副主，1974 年日本大学助手，1979 年日本大学専任講師，1985 年日本大学より工学博士を授与，1988 年日本大学助教授，1994 年日本大学教授，　1995 年環境庁　国立環境研究所非常勤職員(客員研究員兼務)，2013 年千葉大学客員教授）

3．技術業績賞

株式会社日本自動車部品総合研究所
監査役　調　尚孝氏
「ガソリンエンジン用燃料噴射システムにおけるインジェクタの開発と実用化に関する功績」
（1977 年 九州大学工学部 化学機械工学科卒業，1979 年九州大学大学院 工学研究科 修士課程修了(2007 年 博士（工学），九州大学），1979 年，日本電装株式会社（現社名デンソー）入社ポンプ技術部配属，ポート噴射弁の開発（高速応答，エアアシスト，4 バルブエンジン対応，耐噴孔デポジット，微粒化，低騒音化等々)に従事，1992 年より，直噴インジェクタの開発（2 サイクルエンジン用エアブラスト弁，4 サイクルエンジン用無気噴射弁）に従事，2001 年より，日本自動車部品総合研究所に異動し，後進の指導育成の傍ら高密度燃料噴霧測の研究に従事）

功績賞
井上　悳太氏

研究業績賞
氏家　康成氏

技術業績賞
調　尚孝氏

1.ベストプレゼンテーション表彰

● 京都大学　近藤　祐太氏
（日本機械学会 2014 年度年次大会において選出）
題目：「定容容器内の伝播火炎による局所熱流束の計測」

● 早稲田大学　宮井　契史氏
（第 25 回内燃機関シンポジウムにおいて選出）
題目：「急速圧縮膨張装置を用いた軽油着火天然ガス機関の燃焼特性と高効率化に関する研究」

● 明星大学　有賀 友亮氏
（第 17 回スターリングサイクルシンポジウムにおいて選出）
題目：「超過エンタルピーを利用したスターリングエンジン用木質ペレットガス化燃焼器の研究」

2.日本機械学会若手優秀講演フェロー賞

● 北海道大学　吉田　蒼明氏
（第 25 回内燃機関シンポジウムにおいて選出）
題目：「炭化水素の構造が HCCI 燃焼の着火性に与える影響」

ベストプレゼンテーション賞
近藤　祐太氏

ベストプレゼンテーション賞
宮井　契史氏

ベストプレゼンテーション賞
有賀　友亮氏

若手優秀講演フェロー賞
吉田　蒼明氏

在外研修レポート，研究エッセー

在外研修レポート

林　潤（大阪大学）

1.はじめに

大阪大学大学院工学研究科　燃焼工学研究室では，従来の燃焼技術とプラズマ工学の融合領域であるプラズマ支援燃焼に対して，レーザー誘起ブレイクダウンを用いた希薄予混合気への点火，非平衡プラズマの一つである誘電体バリア放電の火炎帯および未燃領域に対する重畳による燃焼促進効果に対する研究を行っている．滞在先となる Ecole Centrale Paris (ECP), Le Laboratoire EM2C は，燃焼の研究に加えて，プラズマに対する光学計測に対する知見を有していることから，プラズマ支援燃焼の研究として 2014 年 9 月より 1 年間，EM2C に滞在させていただけることとなっている．EM2C では，ナノ秒繰り返しパルス放電によるプラズマ支援点火および燃焼支援の研究に参加している．

2.Le Laboratoire EM2C

ECP はパリ市内から RER B 線で 25 分程度南に位置している．付近には（桜で有名らしい）Sceaux 公園があり，研究に適した閑静な環境である．写真は主に授業が行われる建物の正面であるが，２年後に Paris-Saclay に統合されるため，来た当初と現在では看板が変わってしまっている．ECP は４年制の University ではなく，Grandes Écoles に分類されており，学生は日本の大学生でいう３，４年生の学生のみである．厳しい入学セレクションを通過した上位数 10%の学生が入学してきているため学生のレベルは高いとのこと．もちろん博士課程に進む学生はすべての学生というわけではないが，滞在期間にも何人もの博士課程学生，ポスドクの研究者が修了，就任するなど研究者の新陳代謝は活発である印象を受けた．Le Laboratoire EM2C は，ECP 内にある研究室の一つであり，EM2C は Energétique Moléculaire et Macroscopique, Combustion の略である．EM2C では，燃焼，熱伝達，プラズマの研究を行っている．博士課程の学生の数に対する指導研究員の数は，主観ではおよそ１：３程度と恵まれた環境にある様に思う．研究室内には小さな共通のカフェテリアがあり，日本では見たことのない生絞りオレンジジュースの自動販売機やコーヒーの自動販売機などが設置されているなど，リラックスした環境で研究の話や雑談をするスペースも設けられている．

筆者は，プラズマ工学と燃焼工学の融合領域であるプラズマ支援点火の研究に携わっている．プラズマ支援点火は，希薄燃焼や難燃性燃料の燃焼において生じる点火の不安定性を改善する新しい点火手法として注目を集めている．特に，非平衡プラズマを用いた点火手法は，ガス温度を上昇させずに安定した点火を達成できる可能性があるため，期待されている．EM2C では，ナノ秒繰り返しパルス放電による非平衡プラズマを用いた点火を行っており，特に分光計測によるプラズマ中の温度計測技術を保有している．ナノ秒繰り返しパルス放電では，電極間距離や電圧，繰り返し周波数を変化させることによって，プラズマの状態をコロナ放電，グロー放電，スパークに変化させることができることから，プラズマの状態が点火に与える影響の観察・解明に適していると考えられる．スパーク条件であっても，パルスの持続時間が短いため非平衡プラズマに分類されることが興味深い．

図１　エコールセントラルパリ外観

3.フランスでの生活

居住地の近くで起きた襲撃事件や数十年ぶりの６月の記録的な気温など，フランス滞在期間の生活は想定外な事態が多く起こった．研究室を離れれば，フランス語を話すことを求められることも多く，主に指差しと“わかりません”の表情で勝負する必要があるが，日常の生活は何とか送ることができた．しかし予想外のことばかりではなんだか悔しい．これまでに一つぐらいは予想通りのことがあっても良さそうなものだと思い返してみれば，上述の生絞りオレンジジュース機械の導入当初（４月ごろ）の予想通り，夏前に一度腐っていたので溜飲を下げることにした．

4.おわりに

本記事に記載させていただいた通り，大変充実した期間を過ごすことができた．この様な機会を与えていただいた大阪大学　赤松史光教授，受け入れてくれた C. Laux 教授に謝意を示したいと思う．

エンジンリサーチ誌情報

Co-editor
神本　武征

まずエンジンリサーチ誌2014年のインパクトファクター(Science Citation Index)が2013年の1.40から1.506に上昇したことをご報告いたします. 世界の機械系国際学術雑誌130件中37位, 熱工学雑誌55件中19位といずれの分野でも上位にランクされています. 私の担当するアジア地区では，中国からの投稿が順調に増加している反面，日本からの投稿が停滞しています. エンジンシステム部門の公式国際ジャーナルですので, ぜひ会員からの投稿をお願いします.

さて今年4月発行の第3号では「エンジン燃焼のサイクル変動」の特集号を組み，欧米からのレビュー3篇と普通論文10篇を掲載しました．予混合ガソリンエンジンでは高効率化と低エミッションを実現する手段として超稀薄・高希釈燃焼が図られていますが，空燃比とEGR率の限界で発生する燃焼変動が実用化の壁となっています. またスプレーガイデッド成層燃焼やHCCI燃焼においてもサイクル変動の抑制が重要な課題になっています. その他, HCCI燃焼と通常燃焼のスイッチングにおける過渡的なサイクル変動の抑制も重要です．本特集号では，これらサイクル変動を引き起こす物理的・化学的要因を実験的あるいは数値的なアプローチにより調べた研究の成果を報告しています. 以下, 代表的な論文2篇を選んで紹介します.

“Development of a one-dimensional computational fluid dynamics modeling approach to predict cycle-to-cycle variability in spark-ignition engines based on physical understanding acquired from large-eddy simulation”
Richard S. Dulbecco A. Angerberger C. and Truffin K.

プロパン-空気予混合気で運転する火花点火機関のサイクル毎燃焼変動を予測するセロ次元モデルについて述べている．まずLESによりタンブル数の変動のPDFを計算し，ついでタンブル数とIVCにおける乱れ速度u’との関係を図1に示すように求める. さらに火花点火プラグ近傍の流速分布を計算し, プラグ近傍の流速変動はタンブル流れに独立であることを明らかにしている．0次元燃焼モデルではLES計算で得られたタンブル流のPDFとタンブル流により生成される乱れエネルギと逸散エネルギからサイクル毎の乱れ速度の時間変化を計算している. また乱れの積分スケールは多くの研究と同様にピストントップとシリンダヘッド下面の距離で近似している. シリンダ内気体のエンタルピ保存式中の熱発生項に含まれる乱流火炎面積は火炎伸長を考慮した火炎前面リンクリングファクターと乱流特性値から予測する. 点火モデルでは乱れが点火エネルギの拡散に寄与することを考慮して乱流限界点火エネルギを計算し, その値が点火限界エネルギより大きければ点火不能と判定している.

このモデルを用いて単気筒火花点火エンジンにおいて比較的サイクル変動の少ない5条件と稀薄燃焼および希釈燃焼条件でCOVIMEPが7%を越える2条件についてサイクル毎燃焼変動を予測した. 図2に稀薄燃焼と希釈燃焼の場合の圧力線図のモデル計算(黄色)と実験値（黒色）との比較を示す．また図3に稀薄燃焼時のCA10，CA50，CA90の出現確率密度分布の計算と実験との比較を示す. 両者は比較的良く一致し, このよう0次元物理モデルがサイクル毎燃焼変動の予測に有効であることを実証している.

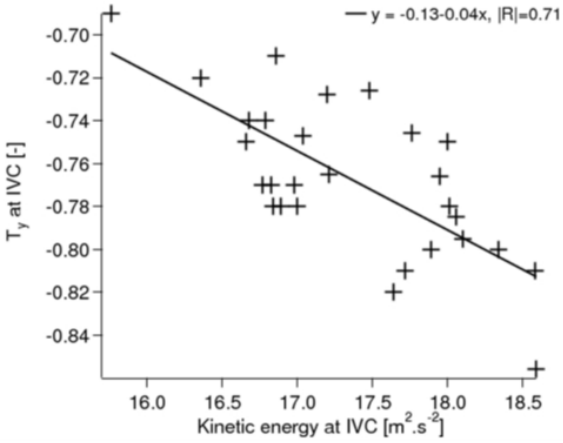


図1　Correlation between the tumble number and in-cylinder kinetic energy at IVC from LES.

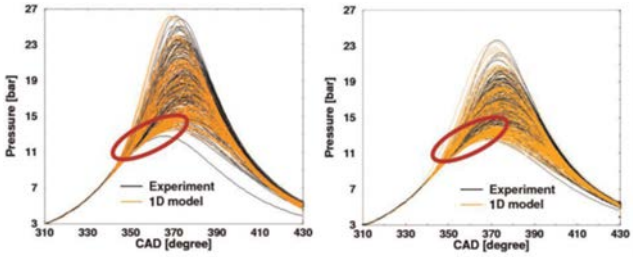


図2　Comparison of experimental and simulated in-cylinder pressure curves for a number of consecutive cycles: left—unstab_dil (200 cycles) and right—unstab_lean (200 cycles).

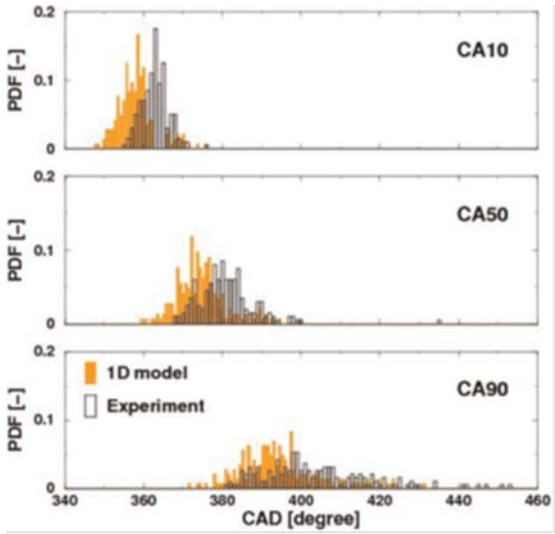


図3　Probability density functions of CA10, CA50 and CA90 for 200 consecutive cycles for the unstab_lean condition

“PIV examination of spray-enhanced swirl flow for combustion stabilization in a spray-guided stratified-charge direct-injection spark-ignition engine” Zeng W. Sjoberg M. and Reuss D-L.

低燃費に優れた Spray-guided 成層火花点火機関(DISC)を実用化するには欠点であるサイクル燃焼変動を抑制することが必須である．Spray-guided DISC エンジンを速度1000回転/分から2000回転/分に増加させると燃焼変動が大幅に増加するが，スワールを強化すると燃焼変動は低下する．その原因を探るため，PIV を用いてモータリング時の空気流動のサイクル毎の変動を調べた．その結果，スワールが強いほど空気流動の変動幅はサイクル平均値に対して小さくなることが分かった．さらに燃料を噴射した場合は噴霧と空気流動の干渉によって空気流動の角運動量分布が平滑化され，空気流動のサイクル毎の再現性が増す．図 4 はシリンダ中心から噴射された噴流によってシリンダ周辺の角運動量が中心に輸送される概念を図示している．図 5 はスワールの変化が IMEP のサイクル変動に及ぼす影響とこれに対応する各サイクルの空気流動パターンのアンサンブル平均空気流動パターンに対する相似性である．スワールが高いほど空気流動パターンの相似性が増し，IMEP の変動が減少する傾向が明白に見られる．

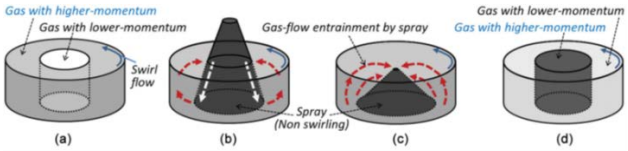


図 4　Conceptual model of gas-flow redistribution by injection-swirl interaction: (a) gas flow before injection, (b) during injection, (c) at the end of injection and (d) gas flow after injection.

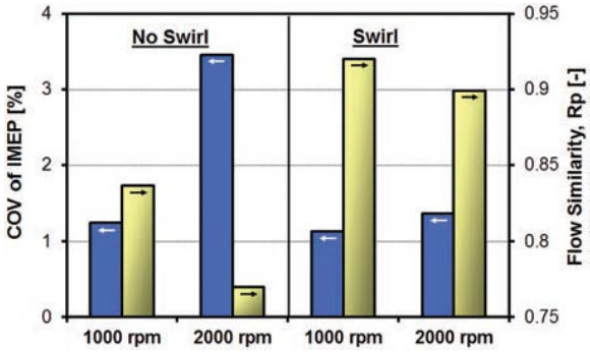


図 5　Influence of swirl on change in IMEP instability with engine speed and the corresponding change in the mea similarity of individual cycle’s flow pattern to that of the ensemble-averaged flow

IJER 誌では特集号 Soot Dynamics in Internal Combustion Engines への原稿を募集中です．筒内のスス現象の実験的，数値的研究，測定法に関する研究だけでなく DPF 内でのススの堆積と酸化などの現象も含みます．Call for Papers をご覧の上，ぜひ投稿をお願いします．

International Journal of Engine Research

CALL FOR PAPERS: SPECIAL ISSUE

"Soot Dynamics in Internal Combustion Engines"

Guest Editors:

Prof. Take Kamimoto, Tokyo Institute of Technology, Asia

Prof. Konstantinos Boulouchos, ETH, EU

Dr. Scott Skeen, Sandia National Laboratory, USA

As continually stricter emissions standards drive intensive studies on in-cylinder pollutants formation, this topic is arguably more important now than ever. Understanding of in-cylinder soot processes is essential to reduce engine-out particulate emissions, while controlled oxidation of deposited soot in particulate filters is also important to achieve efficient and safe regeneration of the filters. This special issue is intended to collect high quality papers on this topic and to make a contribution to the development of cleaner engine systems.

Scope: This special Issue will include invited and contributed papers on both experimental and analytical/computational studies of

- In-cylinder soot formation and oxidation processes in diesel and gasoline engines
- Soot filtration in diesel and gasoline engines, including effects of particulate morphology
- Oxidation of soot in particulate filters
- Advanced tools to diagnose soot phenomena
- Sensing and controlling soot emissions

If you would like to submit a paper to this special issue, please email a proposed title and abstract to the Guest Editors by 30th July 2015:

Take Kamimoto (takekamimoto@aol.com),

Konstantinos Boulouchos (boulouchos@ivv.iet.mavt.ethz.ch)

Scott Skeen (sskeen@sandia.gov)

The deadline for submission of full manuscript is the 30th November 2015, to enable publication of the special issue in mid- 2016.

For more information about the International Journal of Engine Research please visit our website: http://jer.sagepub.com/

研究エッセー
「国研の役割と今後」

後藤　新一（産業技術総合研究所
名誉リサーチャー）
（エネルギー総合工学研究所　参事）

１．はじめに

上記の題目をいただいたが、なかなか書きにくく独断と偏見のエッセーになりそうである。各省庁の国研を眺めても、行政のサポートに特化しているところから基礎研究専門まで国研の役割には幅がある。また、産業技術総合研究所（産総研）においても同様であるが、ここでは産総研におけるエンジン研究分野に特化して、国研の役割と今後について自分の考え方と足跡を振り返ってみたい。

２．産総研のミッションの事例

2007 年 4 月に、産総研のエンジン関連分野の研究者で、燃料からエンジンまで総合的に取り扱う新燃料自動車技術研究センター（自動車センター）を発足させた。そのミッションとして、(1)新燃料製造技術の研究開発、(2)自動車エンジンシステムの高度化技術の研究開発、(3)次世代輸送用燃料標準化研究開発、及び(4)人材育成を掲げた。

特に、(3)と(4)は国研の役割に直結すると思われる。(3)の燃料の規格標準化研究については、企業や大学の継続的な研究課題に取り上げにくい境界領域の研究課題であることと、経済産業省はガソリンや軽油の規格の省令を取り扱っており、当時、私の研究室でバイオディーゼル燃料（BDF）の省令改正のための試験研究を受託していたこともあり、自動車センターのミッションに据えた。

３．規格標準化の事例

図に、産総研が関与している自動車用燃料の規格化研究開発をまとめた。茶色のアローは予算獲得プロジェクトを示すが、予算が常時獲得できるわけでもないことから、もうかりまっかの精神ではとても長期的なサポートができない。赤枠は規格や出版物の成果を示す。規格は、一朝一夕にできるものではなく長期間に亘って、関連企業や機関との協力連携、試験分析設備の保有と維持、及び研究者の熱意が必要である。

課題１：「ガソリン混合用バイオエタノール」では、自動車工業会所属のメーカの研究者から、混合前のバイオエタノールの規格化の相談があったことから委員会を構成し、JASO M361(2006.11)「自動車燃料-混合用エタノール」を取りまとめた。JASO は日本自動車規格といい、自動車業界の自主規格であることから、より一般的な規格にすべく NEDO のバイオマス先導研究予算を得て、EN（欧州の規格）や ASTM(米国の規格)に準拠し分析方法などの検証を進め、JIS K2190(2011.11)「燃料用エタノール」をまとめた。ただ、ASTM では pHe の計測に特定の米国製の計測機器を指定していたことから、一般的な pH 計でも代替できることを参加機関で実証し、JIS 規格に併記した。規格で利権を確保すると誤解されそうな ASTM の規格であった。規格は世界レベルで先手必勝を痛感した。

課題２：「バイオディーゼル燃料」については、経産省の「新燃料油研究会調査（品質確保法改正の検討）」のプロジェクトを主担当研究所として産総研が受託し、関連メーカや参加機関と共同で、品質確保法改正のための試験研究を実施した。要点は、BDF を何%まで軽油に混合しても軽油と見なして良いかという省令改正のデータ取得であり、自動車メーカや燃料メーカが納得できるまであらゆるスクリーニング試験を実施した。その結果は、経産省の品質確保法(2008.11)「揮発油等の品質確保等に関する法律」へ反映され、BDF を 5%まで混合できることとなった。また、同時に BDF の JASO M360　(2006.10)「自動車燃料-混合用脂肪酸メチルエステル（FAME）」、JIS K2390 (2008.2)「自動車燃料-混合用脂肪酸メチルエステル（FAME）」について、委員会を構成し取りまとめた。現在、JIS K2390 は、後述するココナッツ油も考慮した規格に改定中である。

一段落したところで自動車工業会所属のメーカの研究者から、アジア地区において品質の不充分な BDF の混合により、様々なトラブルが起きているとの相談があった。そこで ERIA（東アジア・アセアン経済研究センター）に「東アジアにおけるバイオディーゼル燃料の規格調和」のプロジェクトを提案し、アジア各国の BDF の専門家を集めて日本の JIS 規格の普及促進を進めた。そこで逆に気がついたことは、フィリピンで重要な産業であるココナッツ油が、パーム油よりも軽油の粘性に近いにもかかわらず、パーム油を主体に作成した EN（欧州の規格）や ASTM では規格外となることがわかった。その対策も盛り込んだ“EAS-ERIA Biodiesel Fuel Standard: 2008 (EEBS:2008)”「バイオディーゼル燃料の奨励規格」を各国の代表の賛同を得てまとめ、第 2 回東アジアサミットエネルギー大臣会合共同声明文にも成果として明記してもらい、アジア各国に BDF の規格の重要性をアピールした。更に、BDF の利用方法や地域調査まで拡大した“EAS-ERIA Biodiesel Fuel Trade Handbook: 2010”[1]を発刊した。また、規格の見直しに伴い EEBS:2013 の改定を行った。

更に、産総研に BDF の全ての分析ができる分析室も整備し、外部への利用開放を行っている。同時にアジア各国の BDF の分析トレーニングのため、前述の自動車センターのミッションの(4)人材育成の一環として、新エネルギー財団の招聘研究員の制度を利用し、これまで 20 名以上の研修受け入れを行った。

課題３：「DME（ジメチルエーテル）」については、軽油に代わる燃料として有望であるということで、業界の要望もあり 2005 年に委員会を編成し、燃料用 DME の規格として TS K0011(2005.11)「燃料用ジメチルエーテル」をまとめた。更に ISO29945（2009.11）「DME マニュアル サンプリング方法」、JIS K2180-1～6(2013.3)「DME 燃料品質及び各種分析方法」、及び ISO16861（2015.5）「DME 燃料品質用分析方法（4 種）」を取りまとめた。ISO の場合には各国の合意が必要であることから、担当研究者の努力に負うところが大きい。

現在、燃料用 DME と平行して、自動車用 DME の JIS 規格と ISO 規格作成を進めていく予定である。なお、自動車用 DME の潤滑方法の論文は、自動車技術会の 2012 年の論文賞をいただいた[2]。規格関連では論文が書きにくいという意見もあるが、次世代燃料分野では、燃料はエンジンとの関連で、エンジン部材・燃焼・排気・潤滑などと

密接に関連することから、研究課題には事欠かない。

近年、シェールガスの台頭に伴い、DME は軽油に代替できる燃料として再び注目され、北米ではオベロンフューエル社とボルボトラック社が DME 燃料の市場化を試みている[3]。また、トリニダード・トバゴで三菱ガス化学㈱, 三菱商事㈱及びいすゞ自動車㈱が、DME の製造と DME 自動車の走行を計画している[4,5]。DME 規格の出番である。

課題４:「LNG や LPG の輸出入における計量規格」は、ISO/TC28/SC5 で決められている。LNG の利用では日本が先陣を切ったことから、日本が幹事国（後藤が国際議長）を務めている。実務は日本海事検定協会が中心となり、LNG や LPG の輸出入の際の数量の計測及び成分分析を行い、商取引の重要な役目を担っている。

課題５:「水素」については現在、自分が、将来の水素社会を見据えた「再生可能エネルギーの貯蔵･輸送技術研究開発」の国家プロジェクトのリーダーを担当していることから、前述の日本海事検定協会の協力のもとに委員会を編成し、液体水素の輸送計量規格の検討を進めている。水素も国際的な取引の時代が来たときに、LNG と同様の規格が必要になることから、一歩先を見て活動している。

４．その他の国研としての活動例

産総研における国研の活動というと、都バスの DPF 事件があげられる。補助金で DPF を装着したにも関わらず PM の排気濃度が低減しないと、都が某社を警視庁に訴えた。警視庁が他の国研に評価試験を依頼したが断られ、産総研に依頼がきた。当時産総研に補正予算で設置した大型シャシダイナモがあったことから、産総研内部で協議し実施した。二か月ほどシャシダイナモメータをフル稼働し DPF の評価試験を行った。結局は、その評価試験結果のカードを切らずに決着がつき、自分が裁判所に出廷しなくて済んだ。感謝状と報告書作成のプリンターのトナー代をいただいた。国研の責任ある評価分析が必要であるならば、それに協力することも国研の研究者の役目かなと思う。

５．まとめ

取り留めのない話となってしまったが、産総研におけるエンジン分野での国研の役割を整理すると、自分の考え方では下記の項目が挙げられるかなと思う。

① 最先端の研究開発や先行研究（X 線によるノズルチップの流動計測など）
② 企業との共同研究や技術研究組合への参画による貢献（AICE への参画など）
③ 企業や大学がやりにくい領域の継続的サポート（規格標準貢献など）
④ 省庁の依頼試験（企業や大学ではできない評価試験など）
⑤ 国際活動（ERIA,ISO/TC28/SC5, IEA AMF[6]）

今後は、自動車センターの後継の次世代自動車エンジン研究ラボの小熊ラボ長が、これまでの研究や規格標準化活動等を継承する。自動車用内燃機関技術研究組合（AICE）にも参画し、研究の幅を更に拡大しており将来が期待できる。

最後に、エッセーということで余分なことまで言及してしまったが、ご容赦いただくとともに、皆様の参考になることが一つでもあれば幸いである。

文献

(1) “EAS-ERIA Biodiesel Fuel Trade Handbook : 2010”, http://www.eria.org/publications/

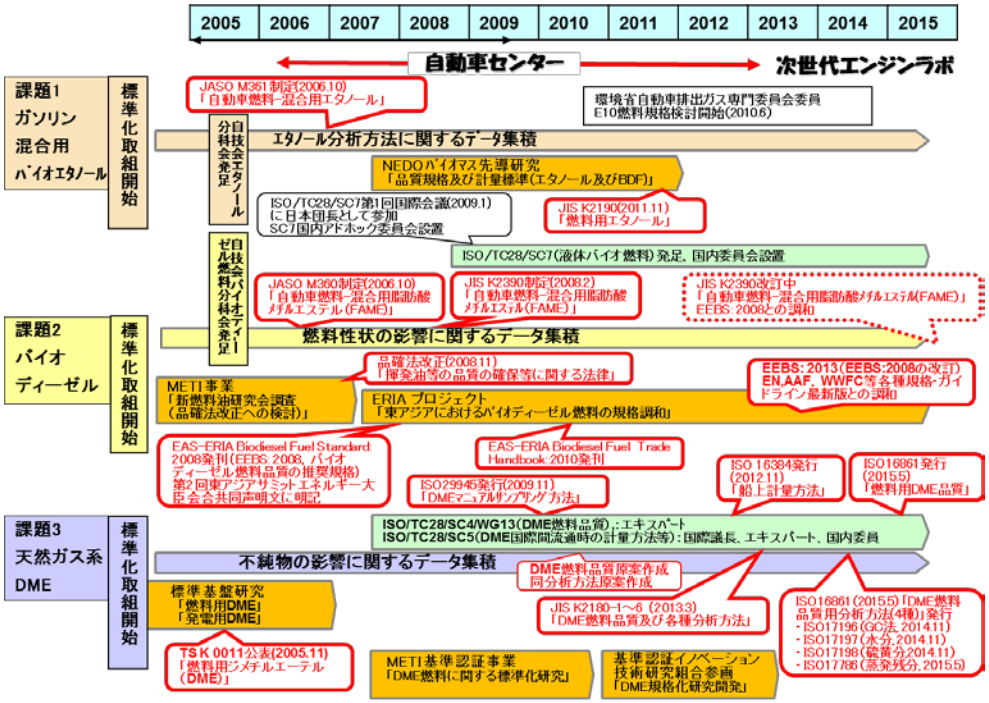
(2)小熊光晴、後藤新一、三木田裕彦、野内忠則：第 62 回自動車技術会論文賞、「HFRR 試験による DME 燃料の潤滑性評価」(2012)

(3)International DME Association(JDA): http://www.aboutdme.org/

(4)後藤新一ほか、自動車技術会誌、「自動車と資源エネルギー」、Vol.69, No.5,p.29(2015.8)

(5)IEA AMF(Advanced Motor Fuels) Newsletter : No.2/2015(2015.7)

(6)IEA AMF：http://www.iea-amf.org/



行事カレンダー

●JSAE/SAE 2015 International Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting

開 催 日：2015/9/1 – 4
開催場所：Kyoto, Japan
http://pfl2015.jp/

●(一社)日本機械学会 2015年度年次大会

開 催 日：2015/9/13 – 16
開催場所：北海道大学 工学部（北海道）
http://www.jsme.or.jp/conference/nenji2015/

●(公社)自動車技術会 2015年秋季大会

開 催 日：2015/10/14 – 16
開催場所：西日本総合展示場（福岡県）
http://www.jsae.or.jp/2015aki/

●第85回(平成27年)マリンエンジニアリング学術講演会

開催日：2015/10/26－28
開催場所：富山国際会議場（富山県）
http://www.jime.jp/j/event/calendar/lecture_jime85th_about.html

●第53回 燃焼シンポジウム

開 催 日：2015/11/16 – 18
開催場所：つくば（茨城県）
http://combustionsociety.jp/

●The 21th Small Engine Technology Conference

開 催 日：2015/11/17 – 19
開催場所：大阪国際会議場（大阪府）
http://www.setc-jsae.com/

●第26回 内燃機関シンポジウム

開 催 日：2015/12/8 – 12/10
開催場所：京都テルサ（京都府）
http://www.jsae.or.jp/intconf/ice/sympo2015.php

●第18回 スターリングサイクルシンポジウム

開 催 日：2015/12/5
開催場所：東京農工大学（東京都）
http://www.jsme.or.jp/event/detail.php?id=3659

●SAE 2016 World Congress

開 催 日：2016/4/12 – 14
開催場所：Cobo Center (Detroit)
http://www.sae.org/congress/

●(公社)自動車技術会 2016年春季大会

開 催 日：2016/5/25 – 27
開催場所：パシフィコ横浜（神奈川県）
http://www.jsae.or.jp/2016haru/

第 93 期広報委員会：委員長　北川　敏明　（九州大学，toshi[AT]mech.kyushu-u.ac.jp）
幹　事　河崎　澄　（滋賀県立大学，kawasaki[AT]mech.usp.ac.jp）

発行年月日：2015 年 8 月 10 日（アップロード）　組版：晴耕製作所
発行者：〒160-0016　東京都新宿区信濃町 35（信濃町煉瓦館 5 階）
一般社団法人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：(2015)日本機械学会エンジンシステム部門