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 No. 44 August 2010
http://www.jsme.or.jp/esd/
目次は p.2 に掲載

新旧部門長からのメッセージ

第 87 期部門長退任のご挨拶

第87期エンジンシステム部門長
飯田 訓正（慶應義塾大学）

第 87 期エンジンシステム部門長の役を仰せつかり、部門幹事の九州大学 北川敏明先生の協力を得て職務を遂行させていただきました。一年間の部門運営は、部門傘下委員会の委員の皆様、会員の皆様のご協力により推進することができました。ここに厚くお礼を申し上げます。ありがとうございました。

この一年、部門長と幹事が取り組んできたことを紹介したいと思います。エンジンシステム部門は、古いものから新しいものまで、多様性に富んだ部門といえます。近年の技術開発全般に共通することですが、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。エンジン部門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。このような背景を受けて、ES 部門では、若手エンジンニアに、安心、充実、将来性という三つの「キーワード」を提供しうる活動を展開したいと考えました。具体的には、エンジンシステムの研究、技術交流の場を提供すること、基本となる正しい技術情報の発信を通じて、エンジニアが社会的役割を果たすことを支援することを活動目標といたしました。

運営委員会傘下に組織する委員会および委員の協力を仰ぎ、研究会による研究活動、各種講習会の実施、国際および国内学術講演会の開催、学術誌・ニュースレターの発刊をはじめとする活動を推進しました。

部門に 10 件の研究会を設置いたしました。従来の先端分野に係わる研究会に加え、地域密着型の研究会、若手を育成する研究会を強化し、「先進内燃機関セミナー」および「北陸信越エンジンシステム研究会」の 2 研究会を発足させました。地域型研究会は今後も、その輪を広げていただきたいと思いますので、各方面からの設置提案を期待するところです。

講習会活動は、経済状況の急変により参加者数が減少、収支状況が悪化しつつありました。しかし、基礎教育講習委員会には、収益性よりも若手育成に軸足をおいた講習会を東京と大阪にて実施しました。講習会企画委員会、スターリングサイクル委員会では、会場選定の工夫により経費削減を図りつつ「エンジンオイルと自動変速機油」講習会を 9 月に、スターリングサイクル講習会を 1 月に開催いたしました。

内燃機関シンポジウムは今年、第 21 回を迎えます。近年、講演分野および講演数は縮小傾向にあり、その遠因の一つに開催時期の不定期性が挙げられます。今後は、毎年秋季に定期的に開催することとし、内燃機関の総合的なテーマを扱うシンポジウムとして再生を図りました。また、第 12 回スターリングサイクルシンポジウムを 11 月に開催し、年次大会は、部門企画の OS4 件に加え、先端技術フォーラム、ワークショップを企画し、部門同好会および部門賞授与式を開催いたしました。

エンジンシステム部門が、先輩諸氏が築いてこられた伝統と財産を生かしつつも、今後も時代の要請にマッチした改善を積極的に進め、部門活動の益々の充実と発展を願っております。

第 88 期部門長就任のご挨拶

第88期エンジンシステム部門長
堀 政彦（日本自動車研究所）

第 88 期エンジンシステム（ES）部門長を仰せつかりました。部門幹事の川那辺洋先生（京都大学）のご協力のもと、総務委員会、運営委員会の皆様と一緒に部門の運営を進めてまいります。

皆様ご存知のように ES 部門が対象とする領域は超大型の舶用エンジンから超小型の汎用エンジンまで広範囲に及んでおり、用途も舶用、航空機用、産業用、鉄道用、自動車用、建機用、農業用、汎用と多岐にわたっております。したがって、ES 部門への登録者数は約 2800 人（登録順位 1～3 位）に上りますが、それぞれの専門領域は大きく異なってまいります。これに対応して、ES 部門では各種講習会、基礎教育講習会をはじめとして内燃機関シンポジュウムやスターリングエンジンシンポジュウム等を開催し、会員へのフィードバックを行っておりますが、これらの行事に参画できる技術者の数はごくわずかであります。

その他大勢の ES 部門登録者へのサービスはニュースレターが担っております。さらに、ES 部門が編集に携わっているエンジンリサーチ誌や自動車技術会と共同で編集しているエンジンテクノロジーレビュー誌など学会論文集に相当する高度な内容で皆様に提供しておりますが、残念ながらこれらは有料となっております。本年度は学術講演会、シンポジュウム、講習会などの行事に参加できない多くのエンジン技術者へのサービスに注力して参る所存であります。

しかし、学会活動の使命は学術・技術の普及と発展活動に貢献することであり、そのための媒体として学術講演会が準備されております。これを情報収集の場とするのではなく、議論の場として活用していただきたい。特に、明日を担う若手エンジン技術者には積極的に研究成果を公表し、真摯な議論を行なうことによってその成果を研究業務に反映させていただきたい。現在の学会ルールでは十分に議論できる時間スケジュールにはなっておりませんが、所期の目的を達成できるよう努力いたします。

ES 部門では多くの研究会を設置し、新分野の調査、研究テーマの開拓等に努めておりますが、北海道から九州まで地域の特性を勘案し、地域に根ざした活動を行なっております。これには、地場産業をはじめとしてエンジン関係産業界の皆様にも積極的に参画いただき、産学連携事業に発展することを期待しております。そのためには、産学でニーズを共有化し、これに学のシーズを利活用することが有効であると考えます。まずは研究会に参画していただきたく、門戸を開放するよう努力いたします。

ES 部門の重要な行事として内燃機関シンポジュウムがあります。これまで開催時期が不定期でありましたが、前部門長の飯田先生のご尽力によって毎年開催することが決まりました。開催場所も、これまでは関東圏、関西圏で開催されてきましたが、本年度は、初めての試みとして岡山市で開催（11 月 10 日～12 日）することにいたしました。わが国の経済が回復しつつあるとはいえ、なお厳しい状況が続く中で地方開催を危惧する声もありましたが、エンジン技術者の情報交換の場として最もふさわしいと自負しておりますので、多くの皆様に岡山まで足を運んでいただき、有益なシンポジュウムにしたいと祈っております。

末筆ながら、今期は「会員サービスの向上」をモットーとして ES 部門の運営、改善を進めてまいりたいと思っておりますので、皆様方の絶大なるご支援、ご協力をお願い申し上げます。

【目　次】

新旧部門長からのメッセージ……1～3
部門企画行事のお知らせ……4～5
部門活動紹介……6～8
部門賞委員会報告 ……9
会議参加記……10～14
技術エッセー……15～19
刊行物案内……19
行事カレンダー……20

日本機械学会・エンジンシステム部門・平成 22 年度（88 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 22 年（88 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）：青柳（新 ACE）、飯田（慶応義塾大）、庄司（日大）、
浦田（ホンダ）、志賀（群大）、小酒（東工大）、関谷（早稲田大）、
塚本（東京海洋大）村中、金野（茨城大）、野村（日大）、堀（JARI）
東北（1 区 1 名）：藤田（岩手大）
北海道（2 区 2 名）：小川（北大）、金子（北海道自動車短大）
東海（3 区 6 名）：惣宇利（豊田自動織機）、衣笠（トヨタ）大森（三菱自）、
加藤（ヤマハ）、守田（スズキ）、上田（豊田中研）、
関西（4 区 4 名）：岡崎（クボタ）、島（ダイハツ）、段（神戸大）、桑原（大阪工大）
中国四国（5・6 区 2 名）：大澤（鳥取大）、河原（岡山大）
北陸信越（7 区 1 名）：手崎（富山大）
九州（8 区 2 名）：北川（九州大）、浜武（大分大）

エンジンシステム部門
部門登録会員
第1位登録　1,436名
第2位登録　745名
第3位登録　587名
第4位登録　235名
第5位登録　136名
（計3,139名）平成22年4月末

部門長
堀　政彦
（日本自動車研究所）
副部門長
村瀬英一
（九州大）

エンジンシステム
部門運営委員会
1. 堀　政彦
2. 村瀬英一
3. 川那辺 洋
4. 北川敏明
5. 内藤　健
6. 庄司秀夫
7. 浦田泰弘
8. 金野　満
9. 志賀聖一
10. 古谷正広
11. 小酒英範
12. 塚本達郎
13. 大澤克幸
14. 関谷弘志
15. 村中重夫
16. 青柳友三
17. 小川英之
18. 野村浩司
19. 飯田訓正

学会事務局
会員・
情報管理グループ
部門事業担当
担当：加藤 佐知子

総務委員会：エンジンシステム部門の業務遂行
委員長：堀　政彦（日本自動車研究所）、川那辺 洋（京都大）
委員：村瀬英一（九州大）、内藤　健（早稲田大）

広報委員会：ニュースレター
委員長：庄司秀夫（日本大学）、幹事：飯島晃良（日本大）

技術委員会：研究会および分科会の統括
委員長：浦田泰弘（ホンダ）、幹事：北川敏明（九州大）

学会表彰・年鑑委員会：学会表彰、学会誌8月年鑑号
委員長：金野　満（茨城大）、幹事：小熊光晴（産総研）

部門賞委員会：エンジンシステム部門賞
委員長：志賀聖一（群馬大）、幹事：窪山達也（千葉大）

講習会企画委員会：部門講習会の企画と実施
委員長：塚本達郎（東京海洋大）、幹事：荒木幹也（群馬大）

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：大澤克幸（鳥取大）、幹事：岡田陽一（堀場）

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：大澤克幸（鳥取大）、副委員長：飯田訓正（慶應大）
幹事：河原　伸幸（岡山大）

年次大会企画委員会：88期・名古屋大学の企画
委員長：古谷正広（名古屋工大）、副委員長：小酒英範（東工大）
幹事：大平哲也（スズキ）

スターリングサイクル委員会：企画活動の総括
委員長：関谷弘志（早稲田大）、幹事：納富　信（早稲田大）

エンジンテクノロジーレビュー誌編集委員会：編集業務
委員長：村中重夫、幹事：天谷賢児（群馬大）

エンジンリサーチ誌編集委員会：編集業務
委員長：小川英之（北海道大）、幹事：相澤哲哉（明治大）

メーリング担当委員会：メールリストの管理と配信
委員長：川那辺 洋（京都大）

国際企画委員会：国際会議等の統括
委員長：青柳友三（新ACE）、幹事：古畑朋彦（群馬大）

ロードマップ委員会：ロードマップの作成
委員長：野村浩司（日本大）、幹事：三上真人（山口大）

部門ホームページ管理

研究分科会
RC-D3
炭素系粒子状物質の特性値評価に関する研究分科会
主査　新井雅隆（群馬大）、幹事　古畑朋彦（群馬大）

研 究 会
A-TS 07-21
エンジン先進技術の基礎と応用研究会
主査 千田 二郎（同志社大）、幹事 岡崎 正夫（クボタ）
A-TS 07-32
西日本エンジンシステム研究会
主査 大澤克幸（鳥取大）、幹事 小田哲也（鳥取大）
A-TS 07-41
北海道エンジンシステム研究会
主査 登坂茂（北海道工大）、幹事 北川浩史（北海道工大）
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）、幹事 森上修（九州大）
A-TS 07-44
持続可能な社会のためのエンジン技術研究会
主査 小島晋爾（名城大）、
幹事 高橋周平（岐阜大）, 中田浩一（トヨタ自動車）
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）、幹事 中野道王（日本工業大）
A-TS 07-46
地球に優しいスターリングサイクルシステムの実用化研究会
主査 香川澄（防衛大）、幹事 上田祐樹（東京農工大）
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）、幹事 水嶋教文（交通研）
A-TS 07-48
北信越エンジンシステム研究会
主査 手崎衆（富山大）、幹事 小橋好充（金工大）
A-TS 07-49
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 大高敏男（国士舘大）、幹事 鈴木伸治（サクション瓦斯）

シンポジウム
実行委員会

編集委員会

JSME, I Mech E, SAE
(Professional Engineering Publishing)

ES部門傘下以外

会誌トピックス委員
飯島晃良（日本大）
川那辺 洋（京都大）

部門企画行事のお知らせ

日本機械学会 2010 年度年次大会
エンジンシステム部門 企画行事のご案内

委員長
古谷 正広（名古屋工業大学）

幹事
大平 哲也（スズキ㈱）

日時：2010 年 9 月 5 日（日）～9 日（木）
場所：名古屋工業大学（名古屋市昭和区御器所町）

オーガナイズドセッション（OS）の企画（1 件）
「エンジン、動力システムにおける燃焼技術」
（エンジンシステム部門、動力エネルギー部門、熱工学部門合同企画）
オーガナイザー：木戸口 善行（徳島大）、
古谷 正広（名古屋工大）

9 月 6 日（月）
9：30～10：30　座長・飯島 晃良（日本大）
エンジン、動力システムにおける燃焼技術(1)（講演 4 件）
14：15～15：30　座長・河崎 澄（滋賀県立大）
エンジン、動力システムにおける燃焼技術(2)（講演 5 件）
15：45～17：00　座長・金野 満（茨城大）
エンジン、動力システムにおける燃焼技術(3)（講演 5 件）

9 月 7 日（火）
9：15～10：30　座長・古谷 正広（名古屋工大）
エンジン、動力システムにおける燃焼技術(4)（講演 5 件）

エンジンシステム部門一般講演（25 件）

9 月 7 日（火）
9：00～10：30　座長・小酒 英範（東京工大）
一般セッション（1）
10：45～12：00　座長・大平 哲也（スズキ）
一般セッション（2）
13：00～14：15　座長・北川 敏明（九州大）
一般セッション（3）

9 月 8 日（水）
9：15～10：30　座長・川那辺 洋（京都大）
一般セッション（4）
10：45～11：45　座長・草鹿 仁（早稲田大）
一般セッション（5）

基調講演（動力システム部門との共同企画）
企画：木戸口 善行
9 月 6 日（月） 10：45～11：45
「低温度圧縮自着火」
太田 安彦（元名古屋工大）

基調講演　企画：飯田 訓正（慶応大）
9 月 6 日（月） 13：00～14：00
「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自動車技術」
堀 政彦（日本自動車研究所）

先端技術フォーラム　1 件
企画：小酒 英範（東京工大）
9 月 6 日（月） 14 ：15～16：45　講演 5 件
「エンジン筒内実時間計測の最新技術」
1. 『レーザ赤外吸収法によるガソリンエンジンの筒内実時間燃料およびガス温度計測』
ケビン ショールス（日産自動車）
2. 『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』
池田 裕二（イマジニアリング）
3. 『2 色法によるシリンダ内すす生成・酸化過程の研究』
皆川 友宏（司測研）
4. 『図示平均有効圧のオンボード実時間計測』
土屋 一雄（明治大）
5. 『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』
佐藤 進（交通安全環境研究所）

ワークショップ　1 件
企画：大聖 泰弘（早稲田大）
9 月 8 日（水） 13：00～15：00　講演 5 件
「ディーゼルエンジンの NOx 還元触媒システム」
1. 『ディーゼルエンジンの排出ガス対策技術の動向』
大聖 泰弘（早稲田大）
2. 『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』
岩井 信夫（新エネルギー・産業技術総合開発機構）
3. 『NOx 還元触媒の浄化特性に関する数値シミュレーション』
草鹿 仁（早稲田大）
4. 『NOx 還元触媒システムの開発と実用化』
下田 正敏（日野自動車）
5. 『各種の NOx 還元触媒の開発』
柴田 正仁（ジョンソン・マッセイ・ジャパン・インコーポレイテッド）

部門同好会・第 87 期部門賞贈賞式
9 月 6 日（月） 17:30～　名古屋ビール園 浩養園にて
・部門同好会
・第 87 期部門賞贈賞式

参加登録について
年次大会参加事前登録：8 月 10 日まで
詳しくは下記、2010 年度年次大会ホームページをご参照ください。
http：//www.jsme.or.jp/2010am/

交通アクセス
最寄駅：鶴舞駅（JR 中央本線）
鶴舞駅の名大病院口から東へ約 400m

第21回内燃機関シンポジウム開催のご案内

委員長
大澤 克幸
(鳥取大学)

幹事
河原 伸幸
(岡山大学)

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

11 月 10 日(水)
10：00～11：05
　開会式
　基調講演：「内燃機関の将来展望」
　　人見 光夫(マツダ株式会社)
11：15～17：00
　テクニカルセッション(3 部屋、計 6 セッション)

11 月 11 日(木)
9：00～9：50
　特別講演Ⅰ:「車両電動化において望まれる内燃機関」
　　佐々木 正一(慶応義塾大学)
10：00～18：15
　テクニカルセッション(3 部屋、計 9 セッション)
18：30～20：30
　懇親会：岡山大学生協ピーチユニオン 3F

11 月 12 日(金)
9：00～9：50
　特別講演Ⅱ:「世界の燃料動向 -Sustainable Fuel に向けて-」
　　後藤 新一(産業技術総合研究所)
10：00～15：45
　テクニカルセッション(3 部屋、計 6 セッション)
15：45～15：55
　閉会式

■参加費：(消費税・講演論文集 1 冊込)

正 会 員＊	13,000 円(9 月 30 日以前)
	15,000 円(10 月 1 日以降)
会 員 外	28,000 円(9 月 30 日以前)
	30,000 円(10 月 1 日以降)
学生(会員)＊	4,000 円(9 月 30 日以前)
	6,000 円(10 月 1 日以降)
学生(会員外)	8,000 円(9 月 30 日以前)
	10,000 円(10 月 1 日以降)

＊ 共催および協賛学協会会員は会員扱いです。
■懇親会費：一般 6,000 円　学生 3,000 円
■申込締切日：2010 年 10 月 15 日(金)(以降は当日受付にて対応)詳細(プログラム、参加登録など)は、下記のウェブページをご参照ください。
■シンポジウムウェブページ
http://www.jsme.or.jp/esd/ICES/21stICES.html
■第 22 回内燃機関シンポジウムは、2011 年秋に開催の予定です。　(幹事学会：自動車技術会)

Preliminary Announcement of
THE EIGHTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MODELING AND DIAGNOSTICS FOR ADVANCED ENGINE SYSTEMS

COMODIA 2012

COMODIA 2012 will be held in
Fukuoka, Japan, July 23-26, 2012

Organized by
The Engine Systems Division
The Japan Society of Mechanical Engineers

Conference Schedule

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

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

A-TS 07-41
北海道エンジンシステム研究会

主査
登坂 茂（北海道工業大学）

幹事
北川 浩史（北海道工業大学）

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、毎年 2～3 回の講演会・懇談会を開催しております.

北海道支部には、エンジンの研究開発を行っている自動車メーカーはないことから、エンジン関係研究者は、おのずと大学関係者に絞られ、会員数の増強も困難な現状であり、講演会開催に際しても、講演者の手配、見学会などの開催、ならびに参加者の動因などに苦慮いたしております。

このような現状であることから、「北海道エンジンシステム研究会」では、エンジン関係の研究に取り組んでいる大学院生を中心とした若手エンジン研究者、ならびに自動車整備を中心とした企業に従事している人たちを対象に、先端の研究開発に関する話題、研究開発の動向に触れる機会を設けることを大きな役割と捉え、講演会・懇談会を中心に開催しています。

昨年度は初めての試みとして自動車技術会北海道支部との共催で講演会を実施することによって早稲田大学創造理工学部の大聖泰弘教授、日産自動車株式会社の木村修二様にご講演頂きました（図１、図２）。

今後とも北海道支部の実情をご理解いただき、来道の機会には是非講演会講師として話題提供を下さるようお願いいたします。

図１

図２

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）

幹事
森上 修（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おります。現在、研究会の構成委員は 31 名です。委員の所属をみますと、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ようになったものの、残念ながら企業のエンジン研究者は九州内には少なく、大半の 30 名がアカデミックポストの方々です。一方、委員の年齢層をみますと、最近は若手の委員が多く加わっており、研究会は若手の交流の場としての役割も担っております。研究会の形態としては、講師に話題提供して頂き、委

員による討論を行う形式の研究会を年に3〜5回開催しております。講師は委員会の外部からお招きすることもあり、また研究会の中から担当して頂くこともございます。研究会委員が話題提供する際には、学会発表とは異なり、滑り出しの研究でも気軽に話題提供して頂き、委員が忌憚なき意見を述べ議論する場としております。委員の専門は、エンジン燃焼、燃料、計測、トライボロジーなどに亘っており、広い視野から活発な議論がなされております。このようにして、本研究会は、各委員がそれぞれの分野でエンジンテクノロジーに関する研究成果を全国に発信していくための土壌となっております。

過去2年間に提供して頂いたテーマを以下にご紹介致します。

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）

2008年8月29日
「拡散及び予混合燃焼に適用可能な統一燃焼モデルに向けた試み」
講師：稲毛 真一 氏（株式会社　日立製作所）

2008年11月14日
「ディーゼルエンジンの進展」
講師：小川 英之 氏（北海道大学　教授）

2008年12月12日
「定容燃焼容器による予混合乱流燃焼の実験的研究」
講師：友松 重樹 氏（宮崎大学　助教）
「ガソリンエンジンの出力を効率良く抑える技術の検討
副題：ガソリンの部分燃焼で生成するガス化ガスを用いた試み」
講師：加藤 義隆 氏（大分大学　助教）

2009年2月6日
「2030年に至る天然ガスの需給見通し」
講師：杉本 秀夫 氏（社団法人 日本ガス協会）
「天然ガス自動車普及の現状と今後」
講師：森田 恭弘 氏（社団法人　日本ガス協会）

2009年6月12日
「トライボロジーの50年を振り返って」
講師：和栗 雄太郎 氏（九州大学　名誉教授）

2009年8月25日
「ガソリンエンジンの自着火／点火に関する研究」
講師：森吉 泰生 氏（千葉大学　教授）

2010年2月12日
「予混合圧縮着火機関の燃焼と排気
Part 1：天然ガス HCCI 機関およびメタノール HCCI 機関の燃焼特性
Part 2：エタノール PCI 機関の燃焼特性」
講師：石田 正弘 氏（長崎大学　教授）

今後も九州外の方々に話題提供をお願いすることがあるかと存じますので、何卒ご協力頂けますようお願い申し上げます。

第87期基礎教育講習会の報告

委員長
大澤 克幸（鳥取大学）

平成21年度の基礎教育講習会は、例年通り東京と京都で2回開催した。リーマンショックの影響で経済環境が悪化している中での企画だったため、年2回の開催を継続すべきかどうかを、年初にES部門の運営委員会で議論して頂いた。その結果、以下の2つの理由により継続の方針が確認された。

①若手技術者の育成は、技術の伝承と部門活性化のために必要な重要取り組み事項である

②昨年までの参加者のアンケート結果から、参加者への教育的効果を十分に果たしている

とは言え、参加者の減少も予想されたことから、できるだけ経費を削減するために企業の施設をお借りするなどの努力を前提に開催することとした。

以上の結果、第1回「基礎講習会 その20：No.09-108」を2009年11月27日（金）9:00〜17：00の日程で堀場製作所東京オフィスをお借りして、第2回「基礎講習会　その21：No.09-109」を2010年1月22日（金）9:00〜17：00 三菱自動車京都PT製作所の会議室をお借りして開催した。

2回の講習会の内容と講師（敬称省略）は同じで下記の通りである。

（1）熱効率改善法の基礎と応用例
京都大学大学院　エネルギー科学研究科
石山　拓二

(2) 排気微粒子排出数の計測
㈱堀場製作所　自動車計測システム統括部
浅野 一朗
(3) ハイブリッドシステムの進化
トヨタ自動車㈱ HEV システム制御開発部
矢口 英明
(4) ターボ過給機の基礎と最近の技術動向
三菱重工㈱汎用機・特車事業本部
ターボ技術部　前川 昌三
(5) エンジン油の物性と評価技術
新日本石油㈱潤滑油研究所
八木下 和宏

開催の結果、第1回は参加者39名(内学生9)(参考：前年度参加者65名)、教材販売5、第2回は参加者38名（内学生8）（参考：前年度参加者26名)、教材販売3となり、前年度の参加者を下回ったものの、何とか赤字にならずに済んだという状況であった。

各講師の方々には、1時間の熱心な講義と10分の質疑に加えて、午前と午後の最後には総合質疑に対応して頂いた。東京会場、京都会場共に社会人となった若手技術者を中心に熱心な質疑が行われ、事後の反省会では今回程度の参加者の方がアットホームな雰囲気で、質疑もし易いとの感想もあった。

先にも述べたように、平成21年度の運営上の課題は参加者の確保と経費の節減であった。

参加者はどうにか講習会の形になる程度に集まったものの、これは実行委員の皆さんのご努力の成果である。何も策を講じなければもっと少人数の参加者しか集まらなかったと思われる。また参加者の確保に向けて、大学関係者の皆さんにもご協力を頂き学生の参加者も増えた。本講習会を学生の教育の一環と位置づけてもらうのも良い方法だと思う。社会人となった先輩が、熱心に実務に向けた質疑を展開する様を見聞きすることも刺激になる様であった。

本講習会では、終了時に参加者に対してアンケートを行っている。それによれば、参加者の殆どは上司からの勧めで参加したとの結果である。この結果から、若い人達の自発性が薄れているとの見方もあるが、一方で企業での経費節減の取り組みが、若手の自発的な自己研鑽の機会を失わせていることも窺わせている。是非周りの若手技術者の方々の成長の機会を増やすと共に、本講習会参加への声掛けをお願い致します。

アンケート結果の一部を表に示す。東京会場、京都会場共に、参加者の90％以上が「役に立ったし、本講習会に再度参加したい」との感想を持って帰ってもらっている。

本年（88期）も、前述の理由に基づいて東京と京都で本講習会の開催を準備しています。是非多くの方々にご参加いただきたく思います。「技術研鑽を望んでいるが、自分からは言い出しにくい、しかし参加してみると確かに勉強になるのでまた参加したい」と考えている若手技術者の成長の機会を是非増やして頂き、本講習会への参加者増にご協力頂く様切にお願い申し上げます。

最後に、第87期の本講習会が無事に終了できたのは、幹事の波多野氏（三菱自動車）を初めとする企画委員、講師と関係の皆様のご協力の賜物であり、この場をお借りして感謝申し上げます。

講習会受講後の感想アンケートの抜粋

	東京	大阪	計
今回の講習会は役に立ちましたか？（テーマ毎の集計）			
非常に役に立った	76	89	165
少し役に立った	76	90	166
あまり役に立たなかった	13	10	23
全く役に立たなかった	0	0	0
今後この様な講習会があれば参加したいと思いますか？			
ぜひとも参加したい	18	15	33
参加したい	14	18	32
分からない	3	4	7
参加したくない	0	0	0

部門賞贈賞報告

第87期部門賞委員会　委員長
小酒 英範（東京工業大学）
同　幹事
佐藤 進（交通安全環境研究所）

2009 年度（第 87 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。2009 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

東京大学 名誉教授　河野 通方 氏
「内燃機関の燃焼研究に関する永年の功績と大気環境保全に対する社会的貢献」（1973 年東京大学工学部助手、1977 年東京大学工学部助教授、1987 年東京大学工学部教授、1998 年東京大学大学院新領域創成科学研究科教授、2006 年東京大学大学院工学系研究科教授、2007 年 (独) 大学評価学位授与機構教授）

2．研究業績賞

千葉大学 教授　森吉 泰生 氏
「エンジン内の熱と流れの数値シミュレーションとレーザ計測に関する永年の研究」（1990 年千葉大学工学部助手、1994 年千葉大学工学部講師、1995 年千葉大学工学部助教授、2008 年千葉大学大学院工学研究科教授）

3．技術業績賞

日本自動車研究所 客員研究員　堀 政彦 氏
「ディーゼルエンジンの排出ガス低減のための後処理システム開発に関わる国プロジェクトの推進および産業界への支援に対する貢献」（1973 年財団法人日本自動車研究所、1992 年第一研究部長、1996 年研究企画管理部長、2004 年技監、2009 年客員研究員）

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。2009 年度は以下の 3 名の方が選ばれました。

1．東海大学大学院 大学院生　萩尾 浩臣 氏
（第 20 回内燃機関シンポジウムにおいて選出、題目：「バイオ燃料の非定常噴霧燃焼特性に関する研究」）

2．東京工業大学大学院 助教　志村 祐康 氏
（2009 年度年次大会において選出、題目：「複数化学種 PLIF とステレオ PIV の同時計測による乱流予混合火炎の構造解明」）

3．東京農工大学 大学院生　永田 翔平 氏
（第 12 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：「音響流抑制機構がループ管型熱音響エンジンの振動特性に与える影響」）

なお部門賞およびベストプレゼンテーション表彰の贈賞式は、2010 年度年次大会エンジンシステム部門同好会（9 月 6 日（月）17：30 ～、名古屋工業大学）において執り行われます。

功績賞　河野　通方　氏

研究業績賞　森吉　泰生　氏

技術業績賞　堀　政彦　氏

SAE 2010 World Congress参加報告

青柳 友三（新エィシーイー）

長田 英朗（新エィシーイー）

村山 哲也（新エィシーイー）

最初にDetroitのSAE大会で青柳友三が発表したのは1980年で、今から数えてもう30年も前のことである。この間、日本の自動車メーカは大きく躍進などがあり、時代は大きく変化し、SAE大会も大きく変化している。2010年では新エィシーイーは長田英朗研究員と村山哲也研究員の発表があり、今年の2010年SAE大会には新エィシーイーから長田英朗研究員と村山哲也研究員が発表し、青柳友三を加えて3名で参加した。新エィシーイーの視点から報告する。

1. SAE 2010年大会の概要

SAE大会は、2009年のサブプライムローンの問題が発生した聴講者の少なかった年に比べ、2010年はほぼ平常に戻ったと思える。しかし、2010年はセッション数がかなり整理されて少なくなったと聞かされた。とくに車両関係のセッションが整理されたと聞いている。エンジン関係のセッションはそれほどの変化は感じられなかった。エンジン関係の発表件数は例年と同様に多い。そして、この中でもハイブリッド車およびバッテリ関係の発表が多く、聴講者も多かった。ディーゼル燃焼関係はほぼ例年通りの論文数である。後処理関係の論文発表件数は前年度と同様に多い。

本年度のSAE大会は会期が例年の4日間から3日間に短縮された。発表時間も短縮され、昨年までの質疑を含む30分が質疑を含む20分となった。以前は発表時間が30分でも短くてオーバする人もいたが、最近では発表時間が15～20分で、座長は若い人が多く、質問を考えているときに終了を告げられてしまう。質問が無いとすぐに終了宣言し、後は休み時間にしている。この状況では、今年からのSAEの発表時間、質疑を含めて20分は妥当な判断とも思える。ここでは、欧米人のしつこい討議はもう少なくなった。日本の自動車技術会の方が、よっぽど討議に時間をかけて、熱のこもった議論をしていると感じた。

2. 新エィシーイーの発表

単気筒エンジンの排出ガス低減と燃費低減（長田発表）およびスーパークリーンディーゼルエンジンの後処理による排出ガス低減（村山発表）を論文発表した。発表論文は下記の通りである。

（1）Hideaki Osada, Yuzo Aoyagi, Kazuaki Shimada, Yuichi Goto and Hisakazu Suzuki “Reduction of NOx and PM for a Heavy Duty Diesel using 50 % EGR Rate in Single Cylinder Engine”, SAE Paper No. 2010-01-1120（2010）

（2）Tetsuya Murayama, Yuzo Aoyagi, Masayuki Kobayashi, Takayuki Adachi, Kazuaki Shimada, Hisakazu Suzuki, Yuichi Goto and Yoshio Sato “Effective Usage of LNT in High Boosted and High EGR Rate of Heavy Duty Diesel Engine” SAE Paper No. 2010-01-1066（2010）

3. 注目の論文発表

1）SAE 2010-01-0301 Review of Diesel Emissions and Control（Timothy V. Johnson - Corning Inc.）

テクニカルキーノートとしての発表であり、発表3件分にあたる1時間の講演であった。日米欧の排出ガス規制動向や適応技術動向などについて体系的にまとめたものである。EURO6の粒子数規制値が最終決定段階に入ったことや、米国のTire3はカリフォルニアのCARB-LEV3をほぼ踏襲する内容となるとのこと。対応技術ではジルコニアSCR、Cu系ゼオライトSCR、NH_3吸蔵還元触媒、高速応答EGRバルブなどを紹介した。

2）SAE 2010-01-0305 Laboratory and Vehicle Demonstration of “2nd-Generation” LNT + in-situ SCR Diesel NOx Emission Control Systems（Lifeng Xu - Ford Motor Co. et. al.）

今回、新たに見かけることの多かったLNT＋SCRの組み合わせによるNOx浄化触媒を取り上げた中の一件である。LNT＋SCR触媒は基本的に尿素添加は行わず燃料添加等でリッチ雰囲気をつくりNOx還元および発生アンモニアによりSCR浄化を行うものであり、200～300℃の低温でLNT不活性領域においてSCR側でNOx浄化

を行うメカニズムである。これにより通常のLNTより低温での浄化特性が大幅に向上する。また、本発表ではSCRでの浄化反応はアンモニアだけでなくLNTでの還元反応と同様の反応でのNOx浄化がSCRでも起こることを示している。

3）SAE 2010-01-0365 Simultaneous Reduction of PM, HC, CO and NOx Emissions from a GDI Engine（Reggie Zhan - Southwest Research Institute et. al.）

PM規制の強化やPN規制導入により、ガソリン直噴（GDI）エンジンからのPMも例外ではない。このことから、GDIエンジンのPMの粒径などを分析し、三元触媒（TWC）＋DPF装着、DOC強化などに比較して最も効果的な低減手法を調べている。結果的にガソリンでありながらTWC＋DPFの組合わせが最も有効とのことである。

4）SAE 2010-01-0535 Dependence of Fuel Consumption on Engine Backpressure Generated by a DPF（Ingo Mikulic - Dow Automotive Systems et. al.）

ボルボD12エンジンにおいてムルライト系（ACM）のDPFを装着し、その効果について調べた内容である。コーディエライトDPFとの比較では排圧を35％低減でき、0.3～2%の燃費改善に寄与できるとのことであった。比重の比較データなどは示されていなかったが、軽量、高強度ともうたっている。なお、ACR－DPFはルマン優勝のAUDI-R10にも採用されている。

5）SAE 2010-01-1296 Comparison of Virtual and Physical NOx-Sensors for Heavy Duty Diesel Engine Application（Bernhard Winkler-Ebner - Univ. of Linz et. al.）

尿素SCRの尿素添加量の決定やOBDシステム向けにNOx排出量を検出するため、ジルコニア系NOxセンサの計測値とエンジン回転速度、空気量、噴射量および噴射圧などを入力値とするモデルベースのNOx排出量の算出結果との比較を行った内容である。モデルベースNOx排出量算出のメリットは、センサより応答性が早いので、WHTCなどの過渡モードでより精密な制御を可能にし、NOxスパイク低減に役立てられる。

6）SAE 2010-01-1276 Review of CO_2 Emissions and Technologies in the Road Transportation Sector（Timothy V. Johnson - Corning Inc.）

CO_2低減規制や対応技術に関するレビューである。過去35年の間、自動車排出ガス規制はHC、NOx、CO、PMであり、CO_2規制はまさに始まったばかりであるとのこと。IPCCの推奨CO_2低減量は2050年までに1990年比80％低減であり、EUでは小型車向けには2015年を目処に2008年比20～25％程度の低減を検討しているとのことである。大型車向けの燃費規制は2006年に日本が試行した2015規制が世界初とのことが紹介された。また、EPAも今年度前半にCO_2規制草案を発表するとのことである。また、バイオ燃料によって2020年前後にアメリカで20％、EUで10％程度の燃料GHG（Green house Gas）の低減が検討されている。また、大型車では、6%程度のGHG低減が望まれており、これは主にパワートレーンでの性能向上による。また、廃熱回収なども示されていた。

7）SAE 2010-01-1101 The New Ford 6.7L V-8 Turbocharged Diesel Engine（David Ives - Ford Motor Co. et. al.）

フォードのピックアップトラックおよび小型商用車向けの新型ディーゼルエンジン関する内容である。6.7L、90° V8、TIであり、尿素SCRを採用している。ターボチャージャはデュアルコンプレッサ、デュアルスクロールVGTと凝ったシステムになっている。また燃焼室形状は上下2段分割形状であった。エキシビジョン会場に実物が展示してあり、そこで確認したところ、片バンク4気筒の排気がEGR用、もう片バンク4気筒はターボ用というレイアウトを取っていた。噴射圧は最大200MPaであった。旧型比で燃費18%、出力11%、トルク12%、重量13%それぞれ改善したとのことである。

8）SAE 2010-01-1107 A Study of High Power Output Diesel Engine with Low Peak Cylinder Pressure（Hiroshi Sono - Honda R&D Co., Ltd. et. al.）

乗用車用2.2Lディーゼルエンジンにおいて、出力向上や吸入空気量向上などの目的からガソリンエンジンに見られるようなペントルーフ型の燃焼室としたエンジンである。バルブ径が拡大し吸気量が向上するとともに、高回転化が可能となりPmaxを増加させずに出力向上が図れるとのことである。しかしながら、現段階では燃焼チューニングが出来ておらず、燃焼は悪化の方向にあり、今後の課題とのことである。燃費の記載が欲しい。

4. 展示会場

今年のエキジビションのスペースは例年の1/3～1/4と縮小していた。メーカの展示もGM、フォード、クライスラーとトヨタ、日産、本田のみで、欧州メーカの出展は見かけなかった。また、小さい部品メーカなどは全くなく、ある意味で知

的集約度の高い研究所などの展示があった。実際に会場を回って見ると、JSAE の人と車のテクノロジー展よりも規模は小さく感じられ、特に部品メーカなどの出展が少なかった。

展示内容は、EV やハイブリッド車の展示が多く、誰もが知っている先進技術の展示をしていた。本田は米国仕様の CR-Z を展示しており、日本と異なる２シータである。また、ディーゼルはフォードの新型 6.7L-V8 のカットモデルが展示されていた。インペラの両面にコンプレッサが付いている２段過給ができる特別な過給機であった。メーカ以外では AVL や FEV のブースが比較的広く、また、堀場などの計測器やシミュレーションソフトの展示が比較的多かった。

日本の自動車技術会の方が展示のブースが多く、展示会の参加者も多く、参加技術者に有益な情報を与え、商談も成立しているようである。

図１　フォードフェイスタ

図２　フォードの新型ディーゼルの燃焼室

5. デトロイト市街の様子

景気低迷にともないデトロイト周辺の環境、治安の悪化が予想されたが、むしろ改善の傾向にある印象を受けた。2007 年時には建設現場であったホリディイン隣接の建物が WESTIN ホテルとして営業し、屋根付きのバスターミナルが新設され、廃墟のビルなどもいくつか取り壊されていた。新設の駐車場やグリークタウンの新しいカジノのビルなども見られた。以前より人の往来も増えたように感じた。

図３　2007 年当時の様子

図４　2010 年

図５ グリークタウンの新しいビル

図６　GM 本社ビル

図７　本社ビル入口の展示車両

図８　バスターミナル（手前下方）

6. 現地研究機関および企業訪問

今回の出張でSAE大会の前にAnn Arberに宿泊し、下記の機関を訪問した。

1）EPA（The United States Environmental Protection Agency）- NVFEL（The National Vehicle and Fuel Emissions Laboratory）

アメリカ合衆国環境保護庁EPAの国立燃料排出ガス研究所NVFELがミシガン州アナーバにあり、エンジンベンチなどの施設の一部を見学した。また新エィシーイーのディーゼル燃焼の研究について意見交換を行った。

図９　入口付近の表示

2）Lotus Engineering

Lotusエンジリングのアメリカオフィスを訪問し、研究施設の見学と論文発表を行い、ディーゼル燃焼について意見交換等を行った。

3）Meiden Technical Center North America LLC

明電舎のアメリカ法人は2003年に設立され、このテクニカルセンターも新しい施設とのこと。テクニカルセンターではベンチを貸し出す他、テスト事業も請負う。24時間週7日の稼動ができ、カメラでの監視をインターネットから見ることができる設備となっている。

4）University of Michigan（North Campus）

ミシガン大学のノースキャンパスにあるW.E. Lay Automotive Laboratoryにて新エィシーイーの研究内容の発表および意見交換、そしてエンジンベンチ等の研究施設を見学した。応対者はD. N. Assanis先生、A. Babajimopoulos先生、G. A. Lavoie先生、A.A.Filipi先生、J. Hoard先生および院生、学生である。青柳、長田、村山がそれぞれ研究内容についてプレゼンテーションを行った。EGRのバラツキに関する質問や、PCCIではないがLTC（低温燃焼）状態であること、エンジン配管レイアウトなどに関する質問があった。また、Assanis先生の案内で、現在新規改築中の燃料電池等の研究施設なども見学した。以前は原子力研究施設だった場所を新エネルギー研究施設として新たに作り直すとのことである。

図10　ノースキャンパスのマップ

図11　学内の様子

5）Wayne State University

デトロイトダウンタウン近郊に位置するウェイン州立大学のLai先生のもとを訪ね、新エィシーイーの研究内容を発表し、実験室を見学させていただいた。

図12　フリーウェイから見える大学の駐車場の建物

18th World Hydrogen Energy Conference 2010

Roy Mithun Kanti
(PhD Student, Okayama University)

The 18th World Hydrogen Energy Conference was held under the auspices of the International Association for Hydrogen Energy (IAHE) in the beautiful trade fair site MESSE ESSEN in Essen, Germany, on 16–21 May 2010. Its objective was to ensure the continuing development of hydrogen as a source of energy on the road to a sustainable, climate-friendly energy economy. About 1500 participants from Germany and abroad attended the conference of top scientists from across the globe, with its accompanying trade fair and side events as like test Drive & Ride. In the plenary session, prominent experts in the fields of research of hydrogen energy were reported on recent developments. This conference had 10 parallel sessions along with poster session on different topics such as Fuel Cell Basics, Fuel Infrastructures, Hydrogen Production Technologies, HS Storage Systems, Policy Perspectives, Initiatives and Cooperations, SA Strategic Analyses, Safety Issues, Existing and Emerging Markets, Stationary Applications and Transportation Applications. Topics conserved with Hydrogen Internal Combustion engine were presented in a major Transportation Application session. My presentation in this session was related to visualization of knocking combustion in a Hydrogen SI engine. The full conference report and photographs are all available on the WHEC web site at http://www.whec2010.com.

Plenary Session, WHEC 2010

Trade Fair

After session gathering with Prof. Kawahara, Okayama University and Dr. Stanislaw Szwaja, Czestochowa University of Technology.

Test ride on a hydrogen fuel cell vehicle.

ダウンサイジングと E-Mobility
―空気を破り、ロマンに火を点けよう―
―ブレーキスルーと蓮如上人―

鈴木 孝
（元日野自動車副社長）

今、燃費削減の声がかまびすしい。その手段として特に乗用車用エンジンでは「ダウンサイジング」が流行語のように語られ、高過給小排気量のエンジンが次々と登場し、車体の軽量化と相まって低燃費、低 CO_2 を誇示している。

このダウンサイジングを世界で初めて実用エンジンで実現したのは日野自動車で 1981 年、大型トラックにおいてである。当時ダウンサイジングと言う言葉は無く排気量最適化と称していた。排気量を小さくして高過給により出力を確保すればエンジンは小さくなり従って車両重量は軽くなり、エンジンのフリクションロスも減り当然燃費は良くなる。しかし、ある日突然この構想が具体化し、成功したわけではない。

ターボ過給を日本で初めて採用したのも日野自動車で、やはり日本初の前 2 軸トラック用のエンジンに対してで 1959 年であった。それより前 1953 年、現場実習を終えて設計課に配属され直ちに命じられたのが新設計のルーツ過給機のサイクロイド曲線の計算だった。ヨーロッパではターボ過給になっています。ターボ過給にするべきです。と言ったら G 課長から、そんなものはレスポンスが悪く（ターボラグで）使えない！と , 頭から否定されてしまった。M 係長は理解してくれたのだが、新入のぺいぺいは引っ込む他なかった。その後 G 課長と共に乗用車部門に移っていたので、上記日野のターボ過給の開発経緯は不詳である。しかし、ターボ過給エンジンの評判は良くはなかった。出力は出るものの燃費は良くならず、エンジンもターボチャージャ自体もその信頼性が今一つ不足であったからである。その後、ターボ過給エンジンは信頼性は改善されたものの、多くの車型に対応させるエンジンシリーズの補完的な存在或いは比較的高出力が求められながらエンジン負荷が軽い高速トレーラ トラクタ用とか、高速観光バス用に採用されていた。

1971 年、日野自動車は大型車のエンジンシリーズを全て副室式から直噴式に変更する大改革をやってのけた。市場の燃費要求に応えるためであった。その中で副室式ターボ過給であった直列 6 シリンダのものは、無過給 M 方式と慣性過給との組み合わせによって当時のターボ過給相当の出力を実現した。MAN 社の M-Verfahren のライセンスを買ったのである。このエンジンは「飯を食わない力持ち」と言われ、ターボが無いので信頼性の危惧もなく好評であった。しかし、この M 方式のため、冬季の始動性および排気臭が問題となり寒冷地では不評で、これは間もなく開発したオープンチェンバ方式の直噴エンジンにバトンタッチした。

そしてさらに次期のエンジンシリーズをどうするかという段階になった。この頃から欧米ではターボ過給が急速に増加し、特にアメリカの大型トラックは殆どがターボ過給となった。しかし日本ではターボ過給は相変わらず好評ではなかった。信頼性こそ改善されたが低速トルクが小さく運転性に劣り、燃費は無過給と同じか、場合によってはもっと悪かった。また、来るべき排気規制に対しても過給により燃焼温度は高くなって NOx は悪化した。そんな時、アメリカのギャレット社（現ハネウエル社）が売り込みにやってきた。彼らはターボ過給により燃費は改善され、出力は向上し、一部の学者が唱えているように排ガス対策もこれでいけると言い、日本でもターボ過給を主力車種とした会社もあるではないかと迫り、日野は遅れていると言わんばかりであった。

本当に日野は他社に遅れをとっているのか？我々の調査に抜けがあるのではないか？と、俄かに落ち着かなくなり、N 運送会社に依頼し実際に稼働しているライバル社のターボ車に同乗した。大阪を夕方出発、幾つかの工場などから集荷して東海道を走るのである。最初の難関は鈴鹿峠、これを越え夜食をとって箱根を越え、東の空が白む頃、片側 1 車線（当時）の六郷橋を渡り品川に入るのである。日野は遅れてはいなかった。低速トルク不足とターボラグはベテランの運転手が巧みにカバーしていたが、燃費は良くはなかった。では、アメリカはどうなのか？アメリカに行かせて貰った。そして、いわゆるコンボイ、それはフレートライナーの大型トラックであったが、それに同乗した。先ず 13 段のマニュアルトランスミッション、しかもシンクロでないので、ダブルクラッチ操作（現在はそういう操作もないがシフトの度に

回転を合わせる操作）で13段を過ぎるのである。しかし、街中から直ぐ高速道路に入るので、これは苦にはならなかった。高速に乗れば片側4車線が普通なので、トラックは邪魔にもされず一定速、従ってトランスミッションの操作もせいぜい2段ぐらいのシフトで済むので多段は燃費の良いエンジン回転に合わせ易く便利であった。日本では多段トランスミッションは嫌われていた。交通事情が貧困だからで、せいぜい7段、従ってエンジンは殆どアイドリング回転近くからフルトルクを要求され、ターボ過給による低速トルク不足は忽ち欠陥視される。一方、アメリカのエンジンは多段トランスミッションにより1000rpm以下では回らなくても良いのである。

疑問は氷解した。本来、ターボ過給は排気のエネルギを利用するわけで、こんな走行条件なら、ターボ過給にしない方がおかしい。しかし、世界中のトラックがターボ過給となる中で、輸出市場を考えれば日本だけが無過給でいられるわけがない。日本の道路事情、日本の使い方でターボ過給のよさを発揮させるにはどうしたら良いのか？これが突きつけられた設問であった。

極めて素朴に考えたことは過給度を上げ、過給効率の良いところを探ろうとしたことであった。それには小さなエンジンでとことん過給度を上げ、どこが壊れるか？壊れたところから直してエンジンをまとめよう。排ガス対策はその主犯であるNOxを低減させるためインタークーラを装着し燃焼温度を下げるしかない。のんびり研究と言うわけにはいかないので次期エンジンシリーズに加え企画案として提出した。ところがG専務から大目玉と共に突き返されてしまった。次期は無過給と言うことになっているではないか、大体過給では排ガス対策は出来ないと言い出したのは君ではないか？いまさら何をねぼけたことを言い出すんだ、一体誰がそんな開発をやるんだ、と。過給はダメという空気が何時の間にか醸し出されていたのだ。いや過給ではなく高過給のインタークーラ付きにするんです。ターボのチューニングは売り込みに来たギャレットにやってもらいます。と言っても、てんで取り合って貰えない。しかし欧米の趨勢はすでに明らかにターボインタークーラの時代になるのではないかと想像された。

当時私は研究、実験担当であったが先ず設計担当のY氏を説得した。同じエンジン屋であったので、これは直ぐ賛同してくれた。次にS主査室長に説明に行った。ターボを付け、インタークーラを付ければコストも上がる。沢山の資料を整理して持って行ったが、これも説得できた。更にF企画部長に会った。彼は事務屋だったが、海外の趨勢、NOx対策の基本、そしてG専務とのいきさつも説明した。彼は敵前展開だね、と言ったが、社長に説明しよう、と言ってくれた。旬日後G専務から呼び出しがあり、「トップからターボ過給を検討せいと言う話が来たが、君やりたいと言っていたね」との事であった。瞬間、, 私は腹の中でベロを出していた。企画会議に呼ばれた。何で日野が最初にインタークーラなどと言う余計なものを付けなくてはならないのだ、という雰囲気はあったが、Go! と決まった。

当時10トン車のエンジンは大体12〜13リッタであったが、新計画のエンジンは4トン車用エンジンをベースにした約8リッタから出発した。第1の難敵はやはり燃費であった。エンジンベンチでは良好な燃費が、加速減速を交えた一般走行時となると驚くほど悪化してしまうことであった。加速のラグが災いするのである。基本的な排気量の選択と言う原点からやり直しとなった。

ただでさえ、ターボ過給は低速トルクが不足なのに更に小排気量である。このトルク対策として考え出したのが低速回転に焦点を当てた慣性過給である。そうすると今度は高速でのトルクが不足となる。苦渋を重ねる内に可変バルブを挿入し低速と高速とを自動的に切り替えるという発想が生まれ、世界で初めての可変機構を持つ慣性過給が出来た。そして最後の難敵は世界で初めて採用したバックワードカーブド インペラ ホィールの低サイクル疲労破壊であった。バックワード（インペラ ブレードを後ろ側に曲げる）にすることで、効率マップの高効率の範囲が飛躍的に拡大するこ

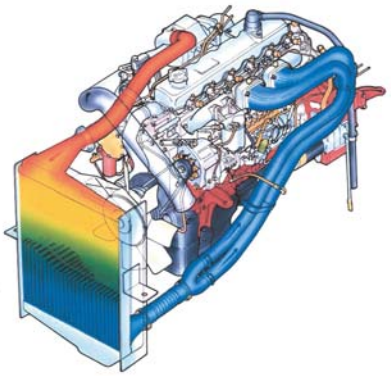


図1：世界初のダウンサイジング EP100型エンジン(1981年)
8.8リッター、285PS(210kW)/2300rpm

ターボで圧縮され高温となった空気は前面のインタークーラにより冷却され、エンジンの高速時と中速時に応じて同調される長い吸入管を通りエンジンに入る。開発部門も、製造部門も苦心惨憺して完成させたこの象の鼻のような吸気管は、今日、電子制御コモンレール燃料噴射システム、VGターボさらに電子式多段トランスミッションの出現で過去の技術として遠くに消え去った。

とが判り、採用を図ったのである。しかし、ギャレット社の技師長ホルツハウゼンからは「貴殿は低サイクル疲労の怖さを知らないのだ、ギャレット社としては出来ない」と言われてしまっていたものであった。ところがIHI社が、新材料が開発出来たとして引きうけてくれていたのである。低サイクル疲労の怖さはその性格上開発の最終段階に襲ってくる。生産移行が決定し、ダメ押しの耐久確認テストでこの悪魔の笑いが顔を出したのである。一からやり直すしかない。あらゆる走行条件、あらゆる路線を網羅、その全ての条件における応力頻度を計測、それに基づいた疲労試験の実施となった。目的と目標がはっきり認識されれば同じ技術屋である。ロマンに火が点けば闘志となる。走行実験部隊と強度実験部隊を中心とした一致団結の協力と精力的な解析により、製品にばらつきが出る事が判り、IHI社の提案でHIP処理（Hot Isostatic Pressing）と言ってインペラを鋳造後高温、高圧の雰囲気内にさらし、微細な空洞をつぶすことで解決した。一方、世界で初めての電子制御もその調整機構に不具合を発見、製造元の埼玉機器㈱と共に正月休み返上で対策を果たした。また、小排気量エンジンのため当然エンジンブレーキ力が不足となるが、その補助手段として日本初のギロチン式と称したスライドシャッタ式の排気ブレーキの採用も図ったが、これもすったもんだの末採用した。当然ながら最初から予測し、対策を練っていた熱負荷、機械的負荷の対応は予定通り対処できた。

やっと生産立ち上がりと言う時点で、当初採用を約束してチューニングを実施してもらったギャレット社に対するお詫びが残っていた。些か重い足を引きずり関係者一同が、てぐすねを引いて待ち受けているだろうギャレット社に乗り込み、発注をIHI社に鞍替えした経緯を説明した。特に低サイクル疲労対策については詳細に披露した。ホルツハウゼンは、「判った、技術発展の過程だ、今後も遠慮なく相談してくれ」と言い、疲労破壊の解析手法のデータを求められ、これは快く提供した。後日このデータを利用したイギリスのインペリアルカレッジで行った彼の講義録が送られてきた。

開発の経緯を一言で書けば以上のようなことになる。今となっては余談となるが、世界初の実用ハイブリッドとなった日野HIMRは鈴木孝幸君が、その構想を温めていたものであったが、この時にブレーキ力の補助として電気ブレーキと称して平行して実験を行い、その開発が促進されたと

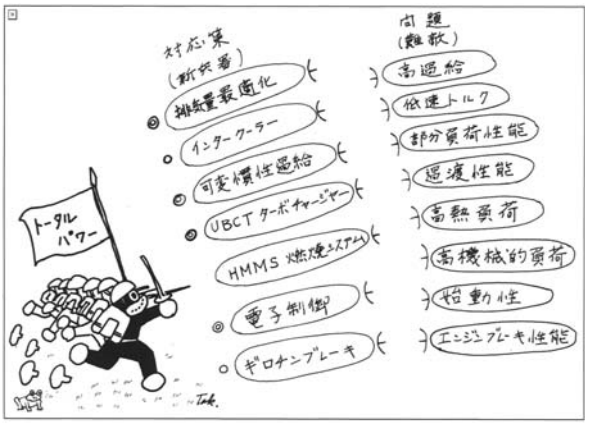


図２：多発する難問に次々に新兵器を繰り出して対処した

難敵とは判っていても、想定外の難題が次々に襲いかかり、開発は一進一退、戦線はしばし膠着する．リーダーは怯まず突破口を示さねばならない。
図中◎は世界初、○は日本初の試みを示す．難敵におびえる造反者も出るが新兵器の効果を説き、進路を示して勇猛果敢に突撃するのである。
トータルパワーとは当時の荒川社長の社是、総力結集、つまり仲間の団結である。

いうおまけも付いた。

さて、開発開始の時点では、ターボ過給はダメだと言っていた張本人が急に開発すべきと言い出し、何でそれに付きあわされなくてはならないのだ、と言う雰囲気であった。そして、いざ開発が始まると、あれもこれもと変なものばかり、特に象の鼻のような大げさな吸気管を何で付けなきゃならないのだ。と、計画は白眼視の中で出発した。トラブルは多発し、計画はじりじり遅れた。それ見ろ、大体最初から無理な計画だったのだ、何もこれほどのことをやる必要があるのか？という聞こえない声に囲まれた。最初から反対していた人達の目は冷ややかであり、その内に当初賛同していた人の中からも冷ややかな言動がこぼれだし、さらに部下の中からも批判する者が出てきた。

しかし、電子制御部の構造はS君のアイデアと埼玉機器㈱の協力で完成、可変慣性過給のアイデアはH君の実験中の発見が実を結び、低サイクル疲労の問題はIHI社のHIPの提案で解決した。開発終盤の危機は全員一人一人が難敵に対峙し最後までがんばってくれたのである。そして、製品は称賛を以って市場に受け入れられた。しかし、ライバルの筋からは尚、悪口が飛び交わった。小さいエンジンで無理させて保つはずがない。電子制御はまやかしである。などなどであった。どんなプロジェクトでも、必ず敵は居るが味方も必ず居るものである。リーダーは論理的な説明と信念を持ち毅然と事を処さねばならない。

話は変わるが、高邁な且つ貴族的な宗教の世界で、庶民のために他力本願なる思想を如何に伝道

すべきか、に対し蓮如上人は、先ず坊主、次に長（おさ、おとな）次に老人の３人を自分の信仰に引きよせなさい、と言った。図らずもこのプロジェクトを理解してもらうための根回しは蓮如上人の意に沿っていたかに見える。即ち何人かの良く言えばオピニオンリーダー、悪く言えばうるさがた、実力者を選んで説得し仲間を得て発進、次々に襲いかかる難敵に対し、仲間をはげまし、あるいは、なだめて達成できた。ブレーキスルーの原点は、時の空気を破る勇気ある提言、その実行は蓮如の教えである。

それから約 20 年以上経った 2007 年、想を新たに新技術をまとい、同じ戦法で二周りも進歩した次世代と呼べるダウンサイジングエンジンが生まれた。全く同じように中型エンジンをベースにした大型車用で、燃料噴射量制御が自在な電子式コモンレールシステムにより、かっての象の鼻のような可変慣性過給は不要となり、そして略同じエンジン排気量で質量も小さく、実トルクも比出力も 30%以上、最大爆発圧力は 40%以上増加し、燃費は格段に向上したのである。残した遺伝子の

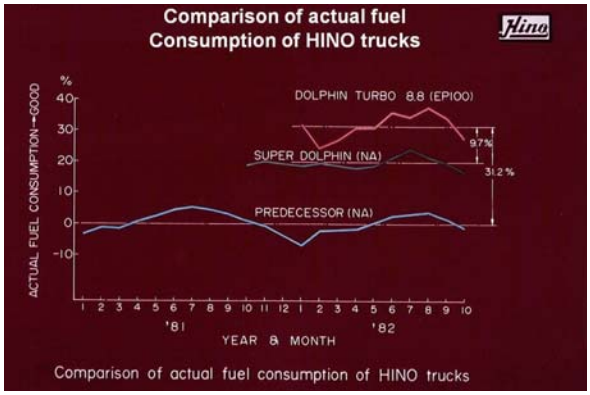


図３：燃費は30%以上向上した(西濃運輸株式会社の実績)（1981～1982 年）

難敵は遂に降った。空気抵抗を低減させた新しいキャブ、駆動系の最適化の援軍も加って大幅な燃費低減を果たし、世界初のダウンサイジングエンジンは賛辞を以って市場に迎え入れられた。（図中 DOLPHIN TURBO 8.8 が対象トラック）

図４：どんなプロジェクトでも必ず難敵が顔を出す。四面楚歌、孤立無援と思っても必ず味方もいる。先ずはキーパーソン３人を説得し味方に！

発展を目に出来ることは技術屋冥利に尽きる。あれほど悩まされたバックワードカーブのインペラも、対象の部位は異なるが可変機構と言うアイデアも今や標準となっている。

さらに次はどうなるだろうか？今、まさに E-Mobility の時代が明けようとしていると言って良いだろう。EV（電気自動車）の航続距離を延ばすいわゆる航続距離延長型電気自動車（extended range electric vehicle, E-REV）は何らかの形のハイブリッドとなり、かなりの大型車までが対象とされている。その中で長距離大型トラックは別だ、と言う空気は無いだろうか？それ

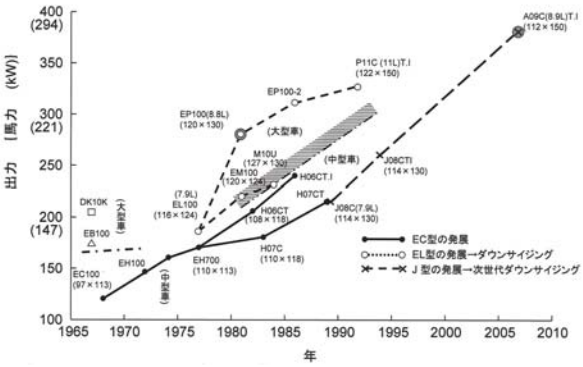


図５：EP100 型エンジンの開発発展過程と次世代ダウンサイジング A09C 型エンジンの開発過程

遺伝子は芽を吹き A09C 型が生まれた。高圧マルチ噴射コモンレールシステム、高効率 EGR（排気再循環）クーラ、電子制御無段階 EGR バルブ、DPR クリーナ（後処理触媒）、JACOBS 式リターダ、電子制御式 VG（可変ノズル）ターボなど、目覚めるような新兵器（新技術）の花を咲かせ、市場に再び波紋を投げかけた。

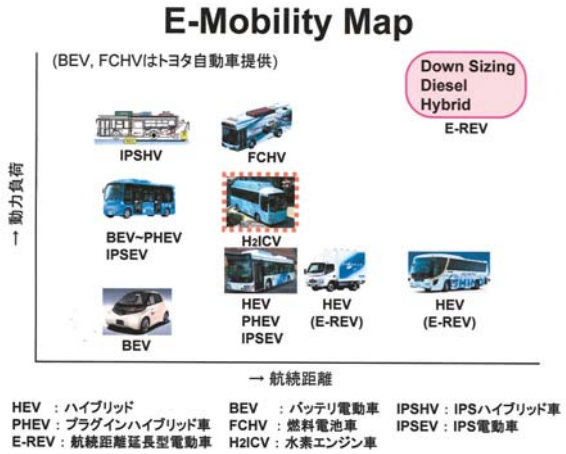


図６：E-Mobility Map（商業車主体）（BEV と FCHV の画像はトヨタ自動車提供）

Map の中は、モータもバッテリもインフラ（スマートグリッド）も更に新燃料を巡る技術も、急速な発展途上にある。従ってこの Map は時間の関数で変動する。水素バス（H2ICV）は EV ではないが、仮に座らせてもらった。

大型長距離トラックは航続距離延長型 EV(E-REV) として、さらなるダウンサイジングのディーゼルエンジンとのハイブリッドとして君臨する可能性を夢見たい。そのバリヤは例えばエネルギ密度の比較でも、電気エネルギと化石エネルギとのコストの比較でも正に桁違いである。しかし大いにチャレンジャブルではないか。

は一日に1000kmを走り続け、その寿命は200万kmを全うしなければならない。しかし、エンジンは急発進を含む急加速、急減速運転では過酷な条件となり寿命を縮めるが、一定速運転なら高速、高負荷でも驚くほど長持ちする。排気量を半分にする位の一層のダウンサイジングを適用し、過酷運転を避け、更に電力アシスト、いわゆるE-ブーストをも含むインテリジェントな制御を満たせばE-REVとしての可能性はどうなのだろう。確かにそのバリヤは極めて高い. 日野の第1世代第2世代とも約30%の排気量ダウンでそれぞれ四苦八苦の戦いを演じた。過酷な運転条件を避けるといってもどう制御するかということと共に半分の排気量で成立させる困難性は想像に難くない。電気の方は、バッテリの非力を内燃機関で補うにしても、現状では未だ非力に過ぎるのである。内燃機関用液体燃料のエネルギ密度は大略13000Wh/kg（ガソリンの場合）であるが、例えばリチュームイオン バッテリのそれは大略100Wh/kgである。モーター・インバータの効率および減速時の回生エネルギを見込んでも、電気自動車とした場合の必要エネルギ密度は600～700Wh/kgと言われ（谷口雅彦、自動車技術 Vol.63,No.9）、その開きは生半可ではない。そして基本的に認識しておかなければならないことは、商業車のコストは常にユーザーの生存条件をも左右すると言うことである。使用するエネルギのコストを比較すれば、地球を掘り起こして採取して使える石油に比し、これに発電コストを加えなければならない電気エネルギは極めて高価である。カルフィルニア工大のN S. Lewis教授の試算では発熱量当たりのコストは、石油エネルギ$4/GJに対し電気エネルギは$14/GJとなっている。ここでも一桁違うのである。今話題になっているスマートグリッドとの融合（Grid Integration）を加味し、この問題を効率よく制御するには多分に政治政策をくるめたバックアップが必須となる。

この課題はとてつもなく難しい。が、またとてつもなくチャレンジャブルである。緻密な検討とボトルネックを摘出する巾広い眼力と研ぎ澄まされたセンスが求められよう、いずれも技術屋の必要条件である。

空気を破る勇気と仲間をつらねての一層の挑戦を若い技術屋諸兄に望む昨今である。

刊行物案内

International Journal of ENGINE RESEARCH

論文募集

Special Issue on "Fuel Efficient Internal Combustion Engines"

現在以下の通り Special Issue on "Fuel Efficient Internal Combustion Engines"（「高効率内燃機関」特集号、2011年4月発刊予定）の論文を募集しておりますので奮ってご応募下さい。

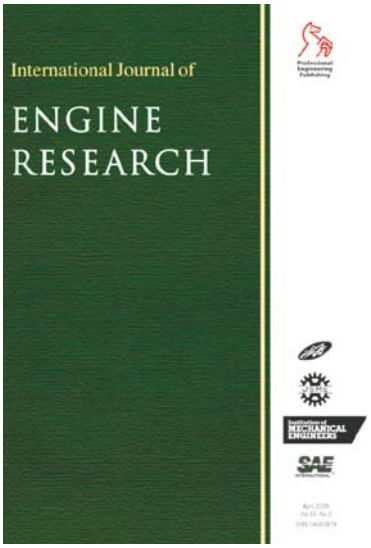
締切：8月31日（月）

以下は本特集号に限りません。特集号でなければ随時同様に受けつけます。

申し込みおよび原稿送付先：神本武征（takekamimoto@aol.com）

執筆要領：

1. 表紙に題目、著者、責任者の氏名、連絡先、メールアドレスを記載する。
2. 文章と図は別ファイルとし、文章はA4用紙に一段組みでベタうちとする。文書ファイルの引用文嫌の次に図題（Caption）のリストをつける。
3. 図面は順にワードファイルに貼り付ける。
4. 文章と図面のファイルはそれぞれpdfファイルで提出する。
5. Abstractは得られた主な結果を含めて約200語で記すこと。
6. Introductionには、背景、従来研究の成果、本研究の必要性、目的など1ページ以上書く。
7. 投稿料は無料で、図面はカラーでも無料であるが、必要最小限とすること。



小川英之（エンジンリサーチ編集委員会委員長）、神本武征（Co-editor）

行事カレンダー

講演会

● 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/

●2011Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting
開催日：2011/8/30-9/2
開催場所：京都テルサ，京都
発表申込締切：2010/10/10
http://www.jsae.or.jp/2011pfl/keydates.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/

●第 8 回 日米熱工学合同会議（The 8th ASME-JSME Thermal Engineering Conference AJTEC2011）
開催日：2011/3/13-17
開催場所：Honolulu，Hawaii
http://www.jsme.or.jp/conference/AJTEC2011/

●第 19 回微粒化シンポジウム
開催日：2010/12/21-22
開催場所：日本大学駿河台キャンパス，東京
発表申込締切：未定
http://www.ilass-japan.gr.jp/

●第 13 回スターリングサイクルシンポジウム
開催日：2010/12/7-8
開催場所：大田区産業プラザ Pio，東京
http://www.jsme.or.jp/event/201005/101207c.htm

●第 48 回燃焼シンポジウム
開催日：2010/12/1-3
開催場所：福岡ガーデンパレス＆都久志会館，福岡
http://www.combustionsociety.jp/sympo48/

●第 21 回 内燃機関シンポジウム
開催日：2010/11/10-12
開催場所：岡山大学創立 50 周年記念館，岡山
http://www.jsme.or.jp/esd/ICES/21stICES.html

●熱工学コンファレンス 2010
開催日：2010/10/30-31
開催場所：長岡技術科学大学，長岡
http://www.jsme.or.jp/conference/tedconf10/

● 2010 SAE Powertrains, Fuels and Lubricants Meeting
開催日：2010/10/25-27
開催場所：San Diego, USA
http://www.sae.org/events/pfl/

●自動車技術会 2010 年秋季大会
開催日：2010/9/29-10/1
開催場所：西日本総合展示場＋北九州国際会議場，小倉
http://www.jsae.or.jp/2010aki/

● 16th Small Engine Technology Conference（SETC 2010）
開催日：2010/9/28-30
開催場所：Linz, Austria
http://www.sae.org/events/set/

● THIESEL 2010（Thermo-and Fluid Dynamic Processes in Diesel Engines）
開催日：2010/9/14-17
開催場所：Valencia, Spain
http://www.cmt.upv.es/Thiesel.aspx

●日本機械学会 2010 年度 年次大会
開催日：2010/9/5-9
開催場所：名古屋工業大学，名古屋
http://www.jsme.or.jp/2010am/

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：2010 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：（2010）日本機械学会エンジンシステム部門