日本機械学会エンジニアシステム部門 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. 34 September 2005

お知らせ

前号 No.33 は部門ホームページ掲載（http://www.jsme.or.jp/esd/NL33.pdf）です。また、次号 No.35 についても、ホームページ掲載のみの予定です。ご意見ご要望等は部門広報委員会（末尾「編集室より」参照）まで何なりとお寄せください。

新旧部門長からのメッセージ

大聖 泰弘（第82期（2004年度）部門長、早稲田大学）退任挨拶

塩路 昌宏（第83期（2005年度）部門長、京都大学）就任挨拶（p. 2 － 3）

ウィスコンシン大学ボーマン先生を悼む

廣安 博之（広島大学 名誉教授）「Gary Borman 教授（Wisconsin 大学）の死を悼む」（p. 3 － 4）

部門活動の紹介

瀧口 雅章（武蔵工業大学）主査 RC221 第 9 期エンジントライボロジー研究分科会（p. 4 － 5）

近久 武美（北海道大学）主査 A-TS 07-34 燃料電池システム研究会（p. 5 － 6）

海外のエンジンシステム分野からのメッセージ

黄 震（Professor Zhen HUANG；上海交通大学）“DYNAMIC GROWTH OF AUTOMOTIVE DEMAND － FUELLING AND THE ENVIRONMENTAL ISSUES IN CHINA”（p. 6 － 7）

研究紹介

吉崎 拓男（株式会社 共立）「手持機械用小型エンジンの排気ガス規制と対応技術の動向」（p. 7 － 9）

新開発エンジン

Richard Cornwell（Ricardo UK Ltd.）“A LeMans Winning Diesel Engine”（p. 9 －12）

会議参加記

小林 雅行（新エィシーイー）「2005 Engineering Foundation Conference に参加して」（p.12－14）

日本で活躍する外国人研究者の目

楊 笑風（Dr. Xiaofeng YANG; 本田技術研究所栃木研究所）「私から見た日本のやり方」（p.14－15）

技術エッセー

神本 武征（東海大学）「引退する Woschini の式」（p.15）

会議カレンダー

（p.16）

第18回内燃機関シンポジウム韓国済州島で開催（The 18th Internal Combustion Engine Symposium（International）in Jeju. Korea）

1．**期　　間**：2005年12月20日（火）～12月22日（木）
2．**場　　所**：KAL ホテル（韓国、済州島）
3．**参 加 費**：25,000円（KSAE, KSME, JSME, JSAE 会員）、30,000円（非会員）、5,000円（学生）
4．**一般講演**：119件（36セッション）
5．**基調講演**：
神本 武征氏（東海大学教授）、
Mr. Seong-Hyon Park
（Hyundai Motor Company, Executive Vice President）
の 2 名を予定。

詳細は、9 月中旬 HP に掲載するプログラム http://www.jsae.or.jp/18ice をご覧下さい。

新旧部門長からのメッセージ

第82期部門長退任のご挨拶

早稲田大学理工学部
大聖　泰弘

この度、82期エンジンシステム部門長を退任することになりました。１年という短い任期でもあり、具体的な提案もままならず、大変申し訳なく、心残りでもありますが、昨年の年次大会の本部門同好会で述べた就任挨拶を踏まえて以下の提案を次期に申し送り、退任のご挨拶に代えさせて頂きたいと存じます。

今、エンジンに対しては、諸現象の解明や高性能化はもとより、高効率化、排気浄化、騒音振動抑制が一段と強く求められ、それらを可能にするための燃焼方式や燃料・潤滑、メカニズム、排気後処理システム、制御方式、設計法、材料等に関わる革新的な技術開発が必要とされています。

これらの研究には、基礎→応用→実用化のステップがあります。中長期的な将来を見据えた基礎研究は、本来大学や中立研究機関が普遍的な成果を求めて先導すべき研究です。また応用研究は、中期的に産学が協力して取り組むべき段階であり、さらに実用化は、生産や市場を視野に入れた企業独自の短期的な活動となります。そこで、特に大学・中立機関の研究者は、自己目的化した研究から脱却し、世の中のニーズを的確に捉えた基礎・応用研究への転換を図り、さらには、学際分野や異分野の研究者やそこで使われている手法を積極的に取り込むことも必要でしょう。

さいわい本部門では、講演会やシンポジウム、研究分科会等、産学間の多様な情報交換の場が提供され、研究のシーズとニーズを具体的に知る貴重な機会となっています。そこで、産学官の連携のネットワークを構築して共同研究の可能性を具体的に探り、さらには公的研究助成プロジェクトへと発展させることを提案したいと思います。

そのような研究活動を通じて、将来の研究開発の担い手となる学生諸君や若手エンジニアに夢のある課題を提示し、それらに挑戦できる環境を提供することも本部門の重要な使命といえます。

さらには、幅広いエンジン技術の分野でわが国は世界をリードしている現状を自覚し、欧米にとどまらず、韓国や中国等のアジア諸国を含めた国際協力と貢献を図ることも重要な役割と言えます。

皆様にはこれらの提案にご賛同頂けることを祈りつつ、末筆ながら、幹事をお務め頂いた滋賀県立大学の山根浩二先生はじめ、ご協力頂いた運営委員の皆様にこの場をお借りして厚くお礼申し上げる次第です。

第83期部門長就任のご挨拶

第81期エンジンシステム部門長
塩路　昌宏（京都大学）

今期の部門長を仰せつかりました。幹事の津江先生をはじめ、運営委員の皆様方のご協力を得て、部門の運営と発展に尽力する所存です。

京都議定書の発効、自動車排ガスのポスト新長期規制答申、石油価格の高騰、などエネルギー・環境に関わる社会情勢はめまぐるしく変化し、動力変換の基礎としてエンジンシステムの技術開発はますます重要となっています。これからは、各種の可変機構と精緻な電子制御により最適燃焼・制御方式を選定して高効率化を追究するとともに、排ガス浄化のための後処理システムへの適合が不可欠です。さらに、バイオ燃料や DME、GTL、水素など様々な形態と特性をもつ燃料への対応も、将来のエネルギー源確保に重要です。これらの達成には、機械工学分野の最新の知見の活用とともに、化学・電気・情報など他の工学分野の知識を総合する必要があり、学会活動をより活性化することが求められます。

ところで、日本機械学会は1997年度から会員数の大幅な減少とそれに伴う財政悪化に悩まされ、組織・運営についての多くの改革と会員サービスの向上に取り組んできました。とくに、IT 時代を迎えて情報公開が進み、学会の役割と存在意義自体が問われています。昨年度には会員数の減少にようやく歯止めがかかりましたが、学会運営の

あり方は、時代の変化と社会の要請に合わせ今後とも継続して検討されねばなりません。

現在、学会全体では（1）部門英文ジャーナルへの移行、（2）会計制度見直し、（3）部門の領域案などが議論されています。（1）では、先行する部門で規定と投稿・審査システムの構築が進められ、他部門も順次移行することになります。当部門では、既に編集協力している Int. J. of Engine Research 誌を英文ジャーナルとする方向で検討しています。（2）は交付金の配分に際し、期ずれの解消と管理費・事務経費の適正化が目的です。事業規模に応じた要素を加味し、部門間で公平な配分となる種々の方式が案出されています。（3）は、現在の21部門を目的・対象に応じてグルーピングし、学会活動を外部に分かりやすくするもので、利用方法などが今後議論される予定です。

そのほか、部門では、社会のニーズに応える分科会や研究会の新提案、学会誌小特集の企画、など活性化のための活動のほか、COMODIA や内燃機関シンポジウムの企画を主に自動車技術会関連の国際会議と摺り合わせて議論せねばなりません。会員の皆様のご意見を反映するよう努めて参りたいと存じます。ご協力をお願いします。

Gary Borman 教授（Wisconsin 大学）の死を悼む

廣安　博之（広島大学名誉教授）

Professor Gary L. Borman が本年１月17日（月）の朝、Wisconsin 大学の ERC（Engine Research Center）の西南の住宅街にある、緑の木々に囲まれた自宅で亡くなられた。一昨年から大腸がん（詳しくは Colon Cancer）で厳しい闘病生活をされていたが、その甲斐もなく、ついに逝かれた。毎年、Gary からの自筆のクリスマス・カードは誰よりも早く、12月１日頃には届いたものだった。ところが昨年はかなり遅く、しかも奥様の Marlene の筆であったので、早くお見舞いにと思っていた矢先であった。

Wisconsin 大学の Engine Research Center は全米のエンジン関係では最大規模のセンターであり、スタッフ、学生とも充実しており、成果もすばらしいものがある。Gary はここの所長を1986年から退官した1994年まで８年にわたってサーブしここまで大きくした。

私が Gary に最初に会ったのは、1964年（昭和39年）であった。昭和39年というのは、東京オリンピックが開催された年であり、この年を境にして日本の経済は激変していった。１ドル＝360円の固定相場で、日本の自動車はまだ一台もアメリカに輸出されていない時代である。アメリカへの旅行もままならず、限られた人のみができた時代であった。その時、Wisconsin 大学では Profs. Myers and Uyehara を中心としてエンジン研究が有名で、ディーゼル噴霧の粒径分布の測定をやっているが、うまく行っていないという情報が入ってきた。私の修士論文も博士論文もディーゼル噴霧の平均粒径測定に関するもので、また、その頃、超高速度カメラを使用して噴霧の撮影を行っていた。そこで、Profs. Myers and Uyehara に

Prof. Gary L. Borman（1932-2005）

私の論文とともに、一緒に研究できれば幸いであるという手紙を出した。その当時、私の給料の手取りは月に約25,000円ぐらいであったが、郵送料は3000円もかかった。ところが、すぐポスドクとして採用しても良いという返事が来た。それと同時に、私の先生である東北大学の棚沢先生のところに、彼は英語が出来るか、研究論文は面白いが研究能力はあるのかと言う問い合わせの手紙が来たそうである。棚沢先生は大変立派な先生で、彼はアメリカに行って半年もすると能力を発揮するようになるだろうと、見事な推薦状を書いてくださった。その結果、1964年９月１日から採用する、年間7200ドル支払うということが決まった。当時、私の日本の給料の約５～６倍であった。こうして私は、1964年９月１日の朝から、Wisconsin 大学の機械工学科のエンジン研究室で働くことになり、机を T-25 というスレート葺きの実験室の一隅にもらった。

ところで、Gary は1932年 Wisconsin 州 Milwaukee 郊外で生まれ、そこの高校を出て、Wisconsin 大学 Madison 校の数学科で学部および修士課程を過ごした。私の３歳年上である。その後、機械工学科で修士課程を修了し、Profs. Myers and Uyehara のところで、ディーゼル燃焼の解析で PhD を授与された。それは1964年の６月であった。そしてすぐ機械工学科の講師として採用され、数学や伝熱の講義を受け持った。

エンジン研究室の Profs. Myers and Uyehara は機械工学科の本館の一階西側の同じ部屋に２人でおられた。Prof. Uyehara は日本人の二世の方で、第二次世界大戦開始と同時にカリフォルニアのキャンプに収容されたが、学業優秀だったので Wisconsin 大学の化学工学科に入学され、苦学されて PhD を取られた。物性値の表に Uyehara 線図というのが有る。その後、機械工学科に移られ、Prof. Myers とともに内燃機関の研究を世界に先駆けてされた。温度測定、シリンダーからの熱移動など、新しい多くの成果を残された。すばらしい研究のアイディアを出される Prof. Uyehara と、人格円満で、有能な教育者、行政マンとしての Prof. Myers の２人３脚で多くの有能な学生を世に送り出された。

1964年６月に講師になられた Gary は機械工学科の本館の地下室の大きな部屋の片隅に、鳥小屋のような小屋を作り、そこを居室としていた。いつも左手にパイプをくすぶらせ、右手に鉛筆を持って何かを考えていた。彼が行なった PhD 論文およびその後に SAE に発表された、“Mathematical Simulation of IC Engine Processes and Performance” はその後のエンジン研究の先駆けを示す論文で、多くの研究者および会社から注目を浴びた。彼は Profs. Myers and Uyehara の率いる多くの実験的研究者の中にいて、いつもクールで蒸発の問題、超臨界の問題、熱移動の問題、潤滑の問題で理論的解析を担当していた。

Wisconsin 大学は1946年に50,000ドルの基金で T25 というエンジン研究室を作り、Profs. Myers and Uyehara がこれを担当することになった。1969年には15階建ての Engineering Research Building を工学部の研究センターとして作ったが、T25 のエンジン研究室はそこの１階と地下室に移り、研究を発展させた。そして、1986年には DOD, DOE, NSF, ARO, TACOM 等の資金を基にして、Engine Research Center（ERC）を立ち上げ、初代の所長として、Gary Borman が就任した。1994年に大学を退官するまでの８年間その職を全うした。研究資金の調達、研究テーマの選定、そして教授、スタッフの人選など精力的に活躍し、ERC を世界的な研究センターにまで発展させた。

Gary は花が好きで、Madison のライラックは彼の最も好きな花であった。結婚は遅く、1971年にされたが、家庭を愛し、優秀なガーデナーとして家の庭木の世話を良くした。料理もうまく、家に行くと、彼がおいしい料理を作りもてなしてくれた。California Wine の Belinger が好みであった。休みには奥様と良くゴルフをし、退官後はきっぱりと大学を去り、２人で世界旅行を楽しまれた。温厚で物静かな学者で、私の最も近い友人の一人であり、彼からは多くのものを学んだ。ご冥福をお祈りする。

部門活動の紹介

RC221 第９期エンジントライボロジー研究分科会
（設置期間　平成17年６月～平成19年５月）

主査
瀧口　雅章（武蔵工業大学）

分科会名称からお分かり頂けるように、本分科会はエンジンとトライボロジーの２つをキーワードに十数名の研究者が企業のご協力のもと研究を続けさせて頂き17年目に差しかかっております。その間、一環してエンジンの主要摺動部品であるピストン、軸受、カムに発生する摩擦、摩耗などのトライボロジー上の課題に対して、基本的なメカニズムや具体的な改善手法を理論的に、また実験的に解明し、提案して参りました。

しかし、その一方では、エンジンの排ガス浄化及び燃費低減の為の新技術が続々と開発され実用化されており、その中には、オイル添加剤による触媒被毒、低粘度油による境界潤滑領域の増加、ガソリンエンジンの直噴化やディーゼルエンジンの多段噴射化によるオイル希釈、大量 EGR 化による摩耗増加、高過給・高圧噴射化による熱負荷増加、等々、新たに多くのトライボロジー上の課題が含まれており、それらへの対応も急務となっております。

このような観点から、本研究分科会では、研究

者がこれまでに蓄積したエンジントライボロジーに関する解析手法並びに計測手法を、摩擦、摩耗、焼付き現象だけでなく、差し迫った問題である摩擦損失やオイル消費現象に応用することにより、それら予測法並びに具体的な改善案を提案し、エンジンの性能向上を通して環境保全に貢献することを目的としております。

その目的達成のために本研究分科会では、「研究スケールのシステム化」を全体の方針とし、図に示すようなマクログループ、ミクログループ、ナノグループの３つのグループに研究者を編成して、研究課題に取り組んでおります。マクログループは、エンジンで発生するトライボロジー上の課題である、摩擦、摩耗、オイル消費などに対して、主に実験的に現象を確認しながら具体的な改善策を提案することを目的とし、ミクログループは、摩擦、摩耗、オイル消費などの現象と直接関係する摺動面の油膜について、計測と理論の両面から解析、改善することを目的とし、またナノグループは、摩擦、摩耗、油膜ついて超微視的な研究を行い、それら現象の基本的な発生メカニズムを明らかにすることを目的としております。このようにマクロからナノオーダまでの実験や理論による数々の研究を密に連携することにより、個々の現象の基本的な理解を深め、その効果的な解決策を提案できるものと期待しております。

周知のようにエンジンを取り巻く環境は一段と厳しさを増し、早急で具体的な対策が求められており、その実現に対して各分野の技術者間の研究協力が必要なことは言うまでもありません。その為には、できるだけ多くの企業と大学の技術者や研究者が一堂に会する場を設け、企業側のニーズに対して大学の持つ高度な解析手法や計測手法を結集することが必要であり、この種の研究会への企業並びに大学の一層のご参加をお願い致します。

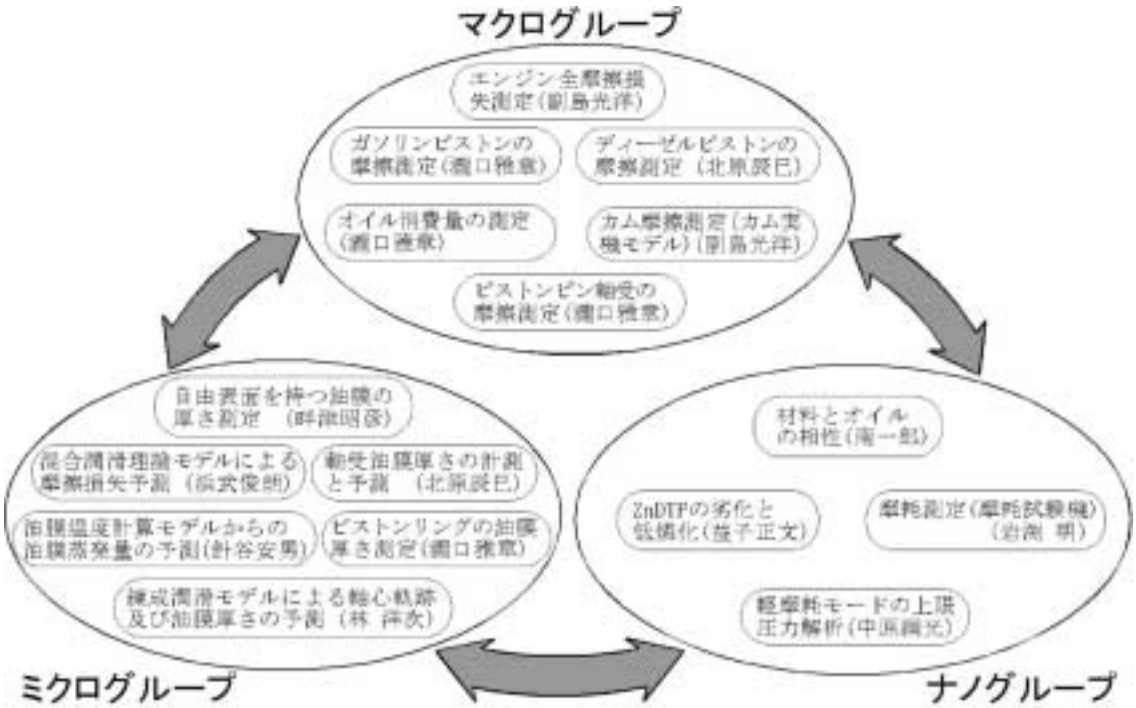


図　RC221 の研究グループ体制

A-TS 07-34 燃料電池システム研究会

（設置期間平成15年４月～平成19年３月）

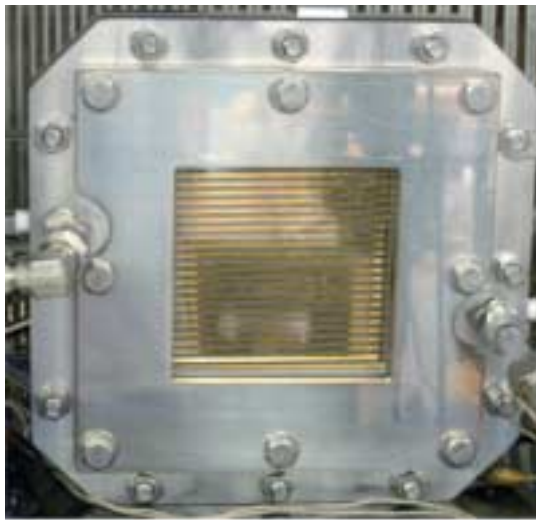
主査

近久　武美（北海道大学）

武蔵工業大学の高木先生が昨年まで主査をされておりましたが、本年度から私が主査を引き継ぎ、幹事には群馬大学の紙屋先生にご担当いただいております。５月末にデトロイト近郊で開催されたASME の燃料電池シンポジウムに参加してきましたが、多くの研究者がエンジン研究をバックグランドにした方々でした。燃料電池では拡散層や

ガス流路内の凝縮水挙動、蒸発・凝縮を伴う２相流の数値シミュレーション、触媒層近傍のイオン・物質拡散現象、改質器内の熱および反応現象など、エンジン研究者には身近な現象が多数あります。是非、これからは皆様の研究領域の中に燃料電池も取り込んでいただきたいと思います。これまでのところまだ活動を開始しておりませんが、その第一歩として、現在燃料電池を研究しているエンジン研究者による研究紹介のような企画を持ちたいと考えております。研究会に参加ご希望の方は次のアドレスにメールでご連絡ください（takemi@eng.hokudai.ac.jp）。会のご案内をお送りいたします。

ご参考までに自分自身の研究の一端をご紹介させていただきます。燃料電池では水分管理が重要であり、ドライアウトあるいはフロッディング（凝縮水が溜まる現象）により、性能が著しく低下します。それで、写真に示すような内部の可視化が可能な燃料電池を製作し、凝縮水の発生・流動挙動を観察したり、局所的な電流密度分布の計測を行ったりしております。また、凝縮水の挙動をシミュレートする目的で、格子ボルツマン法を用いた液膜の流動シミュレーションを行っております。多くのエンジン研究者の友人達と燃料電池のセッションでも交流していけることを期待しております。



海外のエンジンシステム分野からのメッセージ

DYNAMIC GROWTH OF AUTOMOTIVE DEMAND — FUELLING AND THE ENVIRONMENTAL ISSUES IN CHINA

Zhen HUANG
（Shanghai Jiao Tong University, China）

With the implementation of the policy of reform and opening to the outside, a rapid growth of economy has achieved in China. The vehicle population in China has increased from 2 million in 1980 to the existing 28 million, with an annual increment of 12%. Private cars share grows at fastest speed, almost 1000% increase in the past 10 years. According to research center of state department's estimation, the total vehicle population of China will increase to 56.7 million by the year of 2010 and 131 million by the year of 2020.

China faces major challenges in meeting the ever growing demand for automobile while minimizing adverse energy and environmental impacts. The domestic oil supply does not meet the demand with sharp increase of vehicle population. China started importing petroleum and became a net oil importer from a previous net oil exporter in 1993. It was reported that China imported 91.12 million ton crude oil in 2003, which accounts for 31% of total national oil consumption. According to estimation, by 2020 China domestic oil production will remain 200 million ton per year, while national oil consumption will reach 450 million ton. In other hand, vehicles are becoming an increasing and main source of emissions that are contributing to the total urban air pollution problem.

The State Environmental Protection Agency, Ministry of Science and Technology, State Bureau of Machine-building Industry etc. have commenced on formulating more strict vehicle emissions standards modeled after the European Emissions Schedule, fuel consumption regulation and implementation plan for solving the problem. The policy has been issued to encourage the use of environmentally friendly vehicles with tax-

based incentives. The "National Clean Vehicle Action" program has launched since 1999, which focuses on improvement of internal combustion engine and vehicle power train, development of alternative fuel vehicle, and promotion of hybrid vehicle and electric vehicle. The objective of vehicle emission control is to achieve emission level of EURO III by the year of 2007 and level of EURO IV by the year of 2010.

The government has approved 16 demo cities for clean vehicle, including CNG bus and taxi, LPG bus and taxi, LNG bus, methanol vehicle, DME vehicle and electric vehicle. The objective is to promote investment in the infrastructure of alternative, aggressive upgrade big city public transportation and taxi into alternative fuel vehicles, and research and development on coal-based fuels and bio-based fuels, including DME, methanol, synthetic fuels, ethanol, bio-diesel fuel. Figure shows first DME city bus in China developed by Shanghai Jiao Tong University.

Figure First DME city bus in China

Despite a still-young auto industry, China is making efforts to develop alternative fuels and clean vehicles for reducing a growing dependence on foreign oil imports and environmental protection. China will become the first market in the world to adopt new fuelling technologies for volume applications.

研究紹介

手持機械用小型エンジンの排気ガス規制と対応技術の動向

吉崎　拓男（株式会社　共立）

1．はじめに

自動車用エンジンの排気ガス規制に端を発し、Off-Highway エンジン（定置用、建設機械用、農林業機械用など）へと排気ガス規制の対象は拡大されてきている。本報では、小型 Off-Highway エンジン、その中でも特に、チェンソー（図１参照）、刈払機、ハンドブロワーなどの手持機械に用いられるエンジンに対する排気ガス規制の動向とその対応技術について概説する。

2．手持機械用小型エンジンの排気ガス規制

図２および図３に主な排気ガス規制レベルを示す。図２は排気量 20cc 以上 50cc 未満、図３は排気量 50cc 以上のエンジンに対する規制レベルである。1995年の CARB-Tier Ⅰ、1997年の EPA-Phase Ⅰ から始まり、それぞれ Tier Ⅱ、Tier Ⅲ、Phase Ⅱ へと順次規制強化される。EU でも2004年の Stage Ⅰ から、2008年の Stage Ⅱ へ、また日本でも、自主規制ではあるが2003年の１次規制から2011年の２次規制へと強化される予定である。

EPA では2007年、EU では2008年、日本では2011年には、20cc 以上 50cc 未満のエンジンに対する規制値は、THC＋NOx が 50（g/kWh）、CO が 805（g/kWh）、50cc 以上のエンジンに対しては、それぞれ 72（g/kWh）、603（g/kWh）となり、規制時期は異なるが規制レベルは同等になる。ただし、CARB の規制値は、CO に対して

図１　チェンソー（２ストローク 35.8cc/総重量 4.4kg）

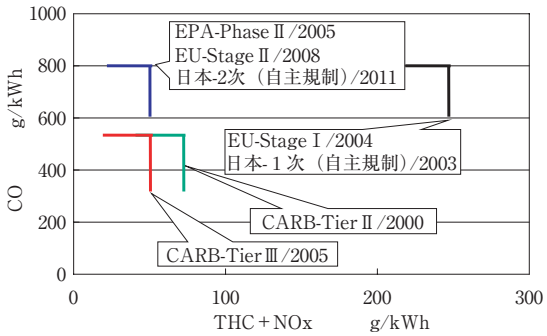


図２　排気ガス規制（20cc≦排気量＜50cc）

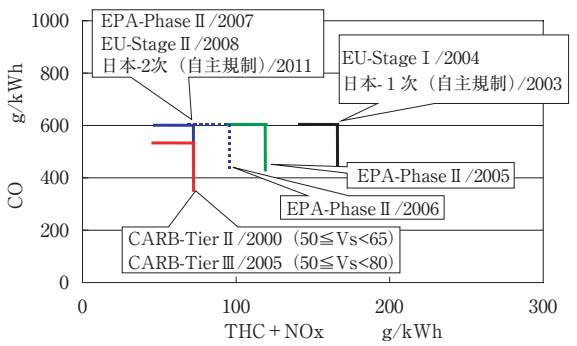


図３　排気ガス規制（50cc≦排気量）

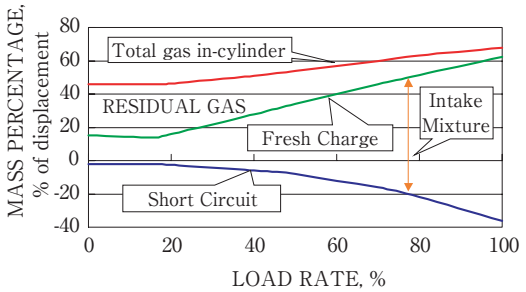


図４　２ストロークエンジンのガス交換[1)]

若干厳しく、排気量を問わず 536（g/kWh）となっている。

小型手持機械に用いられているエンジンは、軽量、高出力、コンパクト、低コスト、メンテナンスの容易性などの要求があるため、反転掃気方式２ストロークエンジン（気化器による燃料供給）が主流であるが、４ストロークエンジンも市場に投入されている。いずれにしても、上記の要求を満たすために、各種センサーを用いた電子制御化などはほとんど行われておらず、図２および図３に示す規制レベルをクリアするために、各社が懸命な技術開発を行っている。

３．排気ガス規制への対応技術動向

現在のところ、手持機械用エンジンの主流は、２ストロークエンジンであるが、この２ストロークエンジンにおける最も大きな排気ガス問題は THC であり、掃気行程中の燃料吹抜けをいかにして減らすかということが、大きな技術的課題となっている。図４に２ストロークエンジンの一般的なガス交換率[1)] を示すが、この図に示されるように、燃料吹抜け割合は、負荷の増加とともに大きくなり、排気ガス中の HC エミッションの増大を招く。チェンソーなどの手持機械では、高負荷運転の割合が高いため、高負荷時の燃料吹抜け量低減が排気ガスのクリーン化には有効となる。

燃料吹抜け量を低減するためのエンジン要素技術としては、①掃気過程の最適化、②層状掃気方式、③４ストローク化などが考えられ、その他、燃料噴射やガソリン HCCI 燃焼も将来の有効な要素技術となるかもしれない。

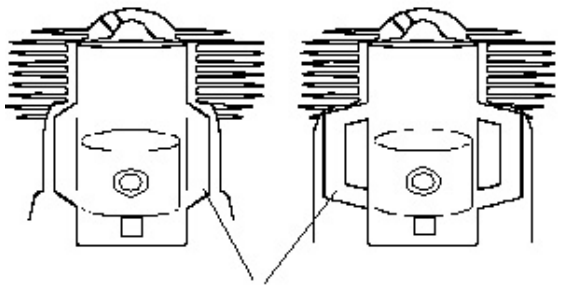
掃気過程の最適化に関しては、掃気ポート、トランスファーポート、排気ポートなど各ポートの位置・形状・開閉タイミング・方向・開口面積、クランクケース圧縮による掃気圧パターン、給気経路、などが主要な最適化因子となる。例えば、トランスファーポート形状が、図５に示すような Open タイプの Transfer Port（ピストン側に内壁がないタイプ）と Cup Handle タイプの Transfer Port（ピストン側に内壁があるタイプ）では、シリンダ内における掃気流の速度ベクトルが異なり、Cup Handle タイプの方が吹抜け低減に対して有利であるという研究例[2)] がある。このように、それぞれの単一因子の影響は比較的分かってきているが、上記諸因子は相互に影響しあっていることが考えられ、今後、これら諸因子の相互作用を明らかにする必要がある。

層状掃気方式とは、前サイクルの燃焼ガスと新規導入混合気との間に隔離層を形成することにより、吹抜け量を低減しようとする掃気方式である。例えば、図６は、燃料－空気混合気をシリンダ内へ供給する前に空気をシリンダ内へ導入する方式で、層状掃気方式の代表例[3)] である。その他にも小型２ストロークエンジンにおける層状掃気機関に関する研究例は、いくつか発表されている[4)~6)]。最近では、これらの研究例に示される層状掃気方式を実際に量産化しているケースも見受けられる。また、これらの層状掃気方式の場合には、空気および混合気の供給方法を工夫した気化器が考案されたり、供給経路や供給割合などに関する新規技術が開発されたりしている。

４ストローク化の場合には、常用 10000rpm 以上のような手持機械用エンジンでは、特に動弁系の高速追従性が問題となる。また、どのような姿勢でも運転可能とするために、潤滑方法の問題も発生する。既に市販されている４ストロークエンジン搭載の手持機械もあるが、これらは、カムプロファイルの工夫やバルブ軽量化によって高速追従性を確保し、潤滑油のミスト化あるいは混合油使用によって潤滑問題をクリアしている。

４．まとめ

手持機械用のエンジンには小型、軽量は必須要件である。この必須要件を満足させつつ、現在および将来の排気ガス規制をクリアし、尚且つ、より操作性が良いという原動機には、どのような要素技術が盛り込まれていくのか。今後の小型エンジンにおける技術開発には興味がつきないもので



(a) Open タイプ　　(b) Cup Handle タイプ

図 5　Transfer Port 形状[2)]

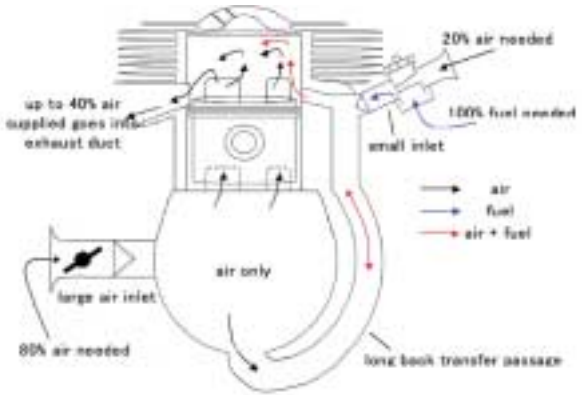


図 6　層状掃気方式の例[3)]

ある。また、最適化因子の相互作用など、まだまだ分かっていない事が多く、基礎的な研究ニーズも多様にある。この分野の基礎研究ももっと体系的に行われてもよいのではないかと思っている。

参　考　文　献

1) Ishibashi, Y.: Basic Understanding of Activated Radical Combustion and Its Two-Stroke Engine Application and Benefits, SAE Paper No. 2000-01-1836.

2) Ekenberg, M. and Johansen., B.: In-Cylinder Flow in High Speed Two-Stroke Engines with Different Transfer Channels, SAE Paper No. 970357.

3) Blair, G.P.: Design and Simulation of Two-Stroke Engine, p. 498, SAE, 1994.

4) Zahn, W., et al.: Analysis of a Stratified Charging Concept for High-Performance Two-Stroke Engines, SAE Paper No. 2000-01-0900.

5) Ohtsuji, T. and Kobayashi, B.: Investigation of Low Emission Two-Stroke Cycle Engine Chainsaw, SAE Paper No. 2002-32-1841.

6) Bergman, M., et al.: Emission and Performance Evaluation of a 25cc Stratified Scavenging Two-Stroke Engine, SAE Paper No. 2003-32-0047.

新開発エンジン

A LeMans Winning Diesel Engine

Richard Cornwell
(Ricardo UK Ltd.)

Introduction

The case for a racing diesel engine, as more than just an engineering curiosity, is put forward in this article. In endurance events, such as the Le Mans 24 hour race, the Ricardo Judd high speed diesel race (HSDR) engine has competitive advantages over a gasoline equivalent of similar power, in terms of both fuel economy and tractive effort. The adaptation of a gasoline race engine structure, together with operation at high engine speeds, allows maximum cylinder pressure to be controlled, leading to a lightweight engine without the weight distribution problems of converted passenger car engines.

Background

In recent years, there has been a resurgence of interest in racing diesels, recently, diesels have been given a new opening in the form of top level sports car racing - the 24h Le Mans race permitting diesel engines in the LMP1 category for the first time. A further motivation for racing diesels is the increasing interest in energy conservation. The recent EEMS (Energy Efficient Motorsport) initiative in the UK is a good example of an environmentally conscious approach to motorsport, retaining the essential excitement, noise and fun elements.

Approach

All current diesels used in motorsport are, essentially, structurally derived from road engines, operating at typically high diesel cylinder pressures (160 to 180 bar). Consequently they are still considerably heavier than their gasoline counterparts. The alternative approach of adapting a lightweight racing gasoline engine to suit the characteristics of a diesel combustion system becomes attractive. Ricardo adopts this approach for the Ricardo-Judd V10 engine shown in Figure 1, based on the Judd GV5 gasoline race engine.

Figure 1 Ricardo Judd Race Diesel 4.6 litre V10

The regulations for the Le Mans 24 hours race are laid down by the Automobile Club de l'Ouest (ACO). In 2003 regulations were issued which aimed to allow diesel-fuelled vehicles to compete on an equal basis to the gasoline mainstream. Diesel engines are permitted in category LMP1 for vehicles with a minimum ballasted weight of 900 kg. The key regulations influencing engine performance concern air restrictor and boost pressure limitations. Fuel tank size is fixed for both diesel and gasoline vehicles.

Based on gasoline engine experience, a competitive power level for LMP1 (900 kg) vehicles is of the order of 600-700 bhp. Typical gasoline engines will achieve this power at speeds between 6000 rev/min (turbocharged) and 9500 rev/min (naturally aspirated). BMEP levels for these engines are relatively low - ～13 bar for the naturally aspirated gasoline engine. These levels of rating allow for lightweight engine structures giving good weight distribution and optimal racecar dynamics.

Table 1 Summary of the fundamental tradeoff between two possible approaches to achieving competitive diesel race engine power output.

Passenger car derived diesel engine	**High speed racing diesel engine**
Low rated speed, high torque approach	High rated speed, low torque approach
Power: 600 bhp at 4000 rev/min	Power: 600 bhp at 6000 rev/min
Torque at rated power: **1060 Nm**	Torque at rated power: **710 Nm**
Maximum cylinder pressure: **190 bar**	Maximum cylinder pressure: **140 bar**
Displacement: 5 litre, V10	
Engine mass: **350 kg**	Engine mass: **165 kg**

Whilst traditional passenger car diesel engines operate up to a rated speed of 4000 rev/min, Ricardo research indicates that, with a suitable combustion system, 6000 rev/min is possible within the performance envelope of modern fuel injection equipment (FIE). Operation at higher rated speeds facilitates operation at lower BMEP levels enabling the use of a gasoline-derived engine structure.

Figure 2 shows a power curve taken from a ～2 litre passenger car diesel engine with a Ricardo designed combustion system and common rail FIE. In operation at speeds over 4000 rev/min, the combustion system presented no limitation to engine performance; the limiting factor at 5800 rev/min were "hard" limits within the ECU.

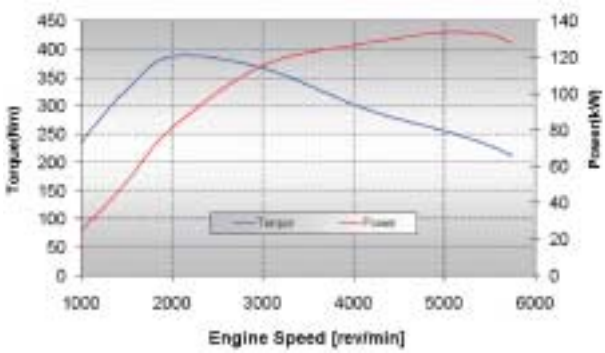


Figure 2 High speed operation of Ricardo-2 litre passenger car diesel

Ricardo CFD analysis shows that, provided

injection nozzle flow rate is increased to maintain constant injection period, the fuel evaporation, mixing and heat release performance of the Ricardo HSDR combustion system is similar at engine speeds of 4000 and 8000 rev/min.

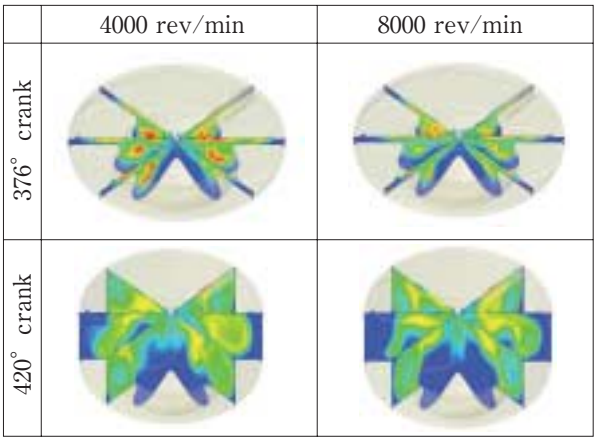


Figure 3 CFD-predicted in cylinder temperature at high speeds

The application of a diesel particulate filter (DPF) to the racing diesel is desirable and may be required by the rules in future years. A partial flow metallic substrate filter offers the lowest exhaust backpressure penalty. Passive regeneration of the filter would be likely under the high exhaust temperatures under race operating conditions. A reduction of full load AFR by 1 ratio may be permitted by the addition of a DPF, giving the power curves shown as dotted lines in Figure 4. Also shown is data from a piston manufacturer for piston specific loading.

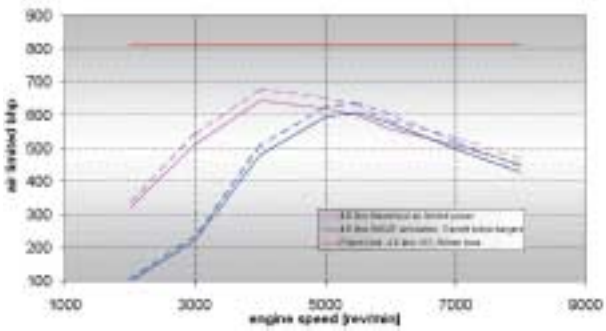


Figure 4 Air limited power - Ricardo Judd 4.6 litre V10

The simulated 4.6 litre V10 diesel engine described above exhibits the following headline figures: 637 bhp at 5500 rev/min, 850 Nm at 4000 rev/min (within limit for racecar transmission e.g. Ricardo transaxle used by Audi at Le Mans), 80% of maximum torque available between 3000 and 6200 rev/min, 14:1 compression ratio, 140 bar maximum cylinder pressure, 165 kg dry weight

Advantages of the Diesel Race Engine

The fuel consumption benefit of the V10 race diesel compared to gasoline engines allows an estimate of the fuel burn during the course of a lap. In Figure 5 the expected fuel burn and corresponding laps per tank assuming a fixed tank volume of 90 litres is compared.

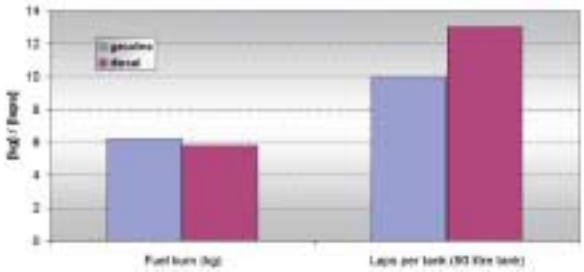


Figure 5 Comparison of fuel burn and laps per tank - Diesel vs Gasoline Le Mans race engines

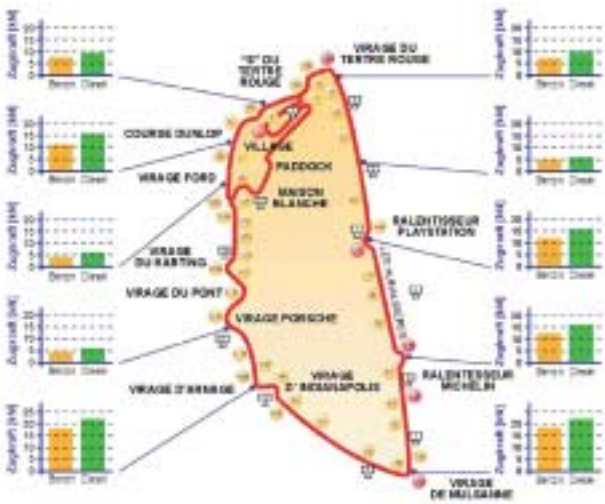


Figure 6 Tractive effort comparison - Gasoline vs Diesel for points on the Le Mans circuit

Based on the typical duty cycle of a Le Mans racecar engine, the impact of the different torque curve shapes of the diesel and gasoline engines on competitiveness can be estimated.

Figure 6 shows that, based on real data for expected vehicle speed and gear selected at key points on the circuit, the diesel has a competitive advantage based on the tractive effort available to the driver.

For reasons of energy efficiency, environmental compatibility and racing performance, the diesel race engine has real competitive possibilities for endurance racing such as Le Mans.

会議参加記

2005 Engineering Foundation Conference に参加して

小林　雅行（新エィシーイー）

今回、アメリカ・テキサス州サンアントニオ市で行なわれた大会に参加しましたのでご報告します。本大会「International Conference on Present and Future Engines for Automotives」は、世界各地で２年に一度行なわる大会で、第１回目のサンタバーバラ（アメリカ）大会から16年目になります。今年は５月30日から６月２日までの４日間行なわれました。本大会は、最新の情報を提供するために話題提供の内容に関して資料を配付しなくともよく、文書の形として記述が残らないが、世界の各地域からの最新の貴重な情報が得られるというのが特徴です。また、ここでの参加者は、自動車メーカー、部品メーカー、計測機器メーカー、大学、研究機関の多岐の分野から集まっているため、自動車用に関する範囲で幅広い意見が交わされます。発表者によっては個人的な意見も多くコメントされることもあり、真面目な中にも楽しい雰囲気がありました。

４日間の開催期間中行なわれた発表は、８部門38を数え、前回のイタリア大会での発表数22に比べると、16も増え、開催国担当であった SwRI（Southwest Research Institute）の Dr. T. Ryan III 氏や、日本の取りまとめをされた東海大学の神本先生が、欧州では City University の Professor C. Arcomanis 氏が、大会の準備に大変活躍されたことと思います。今回の参加者を国別に分けると、アメリカ：40名、カナダ：１名、ヨーロッパからは、イギリス：８名、イタリア：２名、ドイツ：２名、スウェーデン：１名、フランス：１名、アジアからは、韓国７名、日本：28名となっており、およそ100名の参加となりました。話によると、多いときには200名程の参加になったことがあるということでした。また、このうち発表数を団体別に分けると、大学：10、企業：15、研究機関：13でした。

写真：会議場の様子

行なわれた８部門（SESSION）の内容は以下の通りです。

SESSION1：Today's Engine and Future Demands
SESSION2：Direct Injection Diesel Engines
SESSION3：Homogeneous Charge Compression Ignition
SESSION4：Advanced Power plants and Drive Trains
SESSION5：Fuel and Lubricant Issues
SESSION6：Gasoline Direct Injection
SESSION7：Basic Research Topics
SESSION8：Exhaust After treatment Developments

発表の中で、筆者の個人的に大変勉強になったものをあげると、SESSION3：HCCI（予混合燃焼）部門の発表で、ディーゼル HCCI 方式とガソリン HCCI 方式をシームレスに使い分け、HCCI 領域を拡大することが出来たことについて。SESSION6：GDI 部門ではドイツの発表で、一度、予混合的に早い時期に燃料を噴射させた後、上死点近傍で点火プラグ周辺に濃い混合気となるよう再度噴射させ点火・燃焼を行なう新しいコンセプトの燃焼方式について。このほか、Main 噴

射に DI（Direct Injection）を用い、Sub 噴射に CNG（天然ガス）やトルエン、ヘプタンを PFI（Port Fuel Injection）させ燃焼形態を変化させ排ガス Emission の低減を図ったものが幾つかの SESSION から発表され、それぞれの方角からの考察結果を聞くことが出来ました。最終日の最後の発表は排ガス分野特に Diesel Particulate についての権威である Minnesota 大学の Professor David Kittelson 氏が行ないました。Kittelson 氏は日本の学会等にも数多く発表を行なっている方で、この会議の前週にも Diesel Particulates and NOx Emissions と題した発表会で発表をされました。

今回参加し、気がついたことですが、日本からの発表はスライド（パワーポイント）の作りがわかりやすく、話の仕方も分かり易かったように感じます。自分が日本人だから余計にそう感じました。ことにアメリカの方たちはとても早口で聞き取るのが大変でした。個人的には語学の勉強の必要性を強く感じました。

また、3日目は午後の発表が終わった後に、SwRI への見学が設けられていました、希望者のみでしたが大型バスがチャーターされたほどでしたので半数以上の参加者が見学に行ったと思います。会議場のあるホテルからは20分ほど郊外に研究所はあり、大きな敷地内には建物がいくつもありました。その中の一つに案内されましたが、エンジン用のテストベンチや排ガス分析設備がいくつもあり、小型のエンジンから船舶用の大型エンジンまで取り揃えられており、さまざまな実験・研究を行なっていました。このとき一つ気づいたのが、テストベンチの仕様が日本のものと違っていたことで、配管や配線が変に空中を這っていたりし、日本ではあまり見かけないもので、ある意味合理的に出来ているのだと思いました。

写真：SwRI 現地

発表は各 SESSION に対し、4～7つ行なわれ、休憩を取りながらも午前・午後と、みっちり時間を取って進められました。約11時間の時差がある日本から来た私にとっては、時折 Jet lag がつらかったのが本音です。また、外気温が高かったせいか、会議場では冷房がとても効いており、これを予想されていた日本人の中には、セーターやフリースを着ている姿が見られました。そんな中、現地のアメリカの人たちは、これくらいが良いとのことで半袖姿でした。これは比較的小柄な日本人とのカロリー消費の違いなのかと感心しました。しかし、アメリカでは日本で最近取り上げているクールビズがもう既に普通であり、日本のように背広を着て暑くなったらエアコンをかけるという習慣とは違うようでした。

会場となったテキサス州 San Antonio 市はアメリカ本土の南部にあたり、メキシコとの国境に面している地域です。緯度で言うと日本の鹿児島から 250km ほど南に位置する場所で、6月初めでしたが現地の気温は連日30度を超えとても暑かったです。ただ、日本の梅雨時期の様な湿度が無い分、カラッとして気持ちは良かったと思います。

ここ San Antonio はテキサスの歴史上重要な土地であり、歴史的建物に「アラモ砦」があります。古くから映画として取り上げられている独立戦争があった所で、今年の2月頃には映画「THE ALAMO」として DVD が発売されているようで、ご存じの方もいるかもしれません。1836年に、テキサス独立のために約4000ものメキシコ軍と援軍が来ないままの200名にも満たない民衆軍との13日間にも及ぶ戦いを描いたものです。結果的には民衆軍は破れたものの、この46日後、「Remember the ALAMO」のかけ声の下、テキサス軍により ALAMO は奪回され、その約10年後にはアメリカに併合されたという歴史があるようです。

町の中心を流れる用水路沿いには遊歩道が整備されており、現地の名前では「Liver Walk」という名称で観光地となっています。この遊歩道沿いにはたくさんのお店が並び現地に到着した5月29日はアメリカでは National Holiday であったためか、本土各地からの観光客で大変混雑していました。場所がメキシコに近いことからメキシコ文化が多く残っているようで、お土産屋には丈の長い麦わら帽子や、唐辛子を形取った陶器の置物などが見ることができ、Liver Walk 沿いのレストランではメキシコ料理が数多く並んでいて、お店によってはメキシコ音楽の生演奏が行なわれていました。私も何食かこのメキシコ料理を食べましたが、スパイシーな料理でとてもおいしかったです。ただ、量はアメリカンサイズであったため残

してしまったのは残念でした。また、ここサンアントニオは NBA バスケットチーム Texas SPURS の本拠地で、時期的に優勝争いのタイミングであり、さらにこの SPURS が優勝争いに加わっていたため町の至る所に「GO SPURS」の垂れ幕やのぼりが目に付きました、この会議のスケジュールの中に懇親会としての立食パーティーがホテルの広場で行なわれたのですが、その傍らにはテレビが設置されバスケットの試合を放映していました。アメリカからの参加者やバスケットに詳しい方たちは、会話も忘れて見入っていたのを覚えています。ちなみに、SPURS はこの後の PISTONS との戦いで 7 戦までもつれた末、勝利し NBA の王者になったそうです。ここ San Antonio では、いろいろな意味で、とても楽しい体験が出来ました。

写真：River Walk

外国人研究者の目

私から見た日本のやり方

楊　笑風
（本田技術研究所栃木研究所）

中国にいた時、この世界で問題を解決する方法は二つある、すなわち、一つは正しいやり方、もう一つは日本のやり方、ということを聞いたことがある。わたしは幸運にも日本に来ることができ、研究と仕事を通して、日本のやり方の神秘を実感することができた。

来日前、私は中国のある会社でエンジン開発の仕事に 5 年間従事した。そして、1995年12月に西安交通大学のエンジン専攻で博士学位を取った後、来日した。日本に対しての第一印象は道路の標識は多くはっきりしていて、町は清潔で静かである。大きいトラックは色とりどりで、小橋のガードレールでさえステンレスで、本当に豊かな国だと感じた。

1996年 1 月から群馬大学工学部小保方研究室の外国人研究者となり、エンジン筒内流動のレーザー計測の研究を始めた。小保方富夫教授はレーザー計測技術で多大な貢献のある中国にも知られた学者であって、先生のご指導のもとで私は一年余の間にいろいろと得ることが多かった。小保方先生は実験する時はかならず自分でやるという主張がある。機械加工から電子制御装置の製作まで全て自ら行い、それまで私が持っていた専門的分業の概念を完全に打ち破った。この研究室は独りで何でもできる技術者を育成するのだと感嘆した。研究室は大家族のようで、先生が父親のように学習、仕事、生活の各方面から学生に配慮する。日本は先生と学生の交流が多く、いろいろなイベントには教師と学生は共に参加し、卒業した後も緊密な連絡と協力を継続している。

1997年 4 月から、金沢大学工学部流体工学研究室の助手となった。トンネル内列車走行時の流れ、エンジン筒内流動や噴霧の研究を行った。岡島厚教授は、流体工学や風工学の分野で著名な先生で、特に、流力振動の研究で活躍されていた。岡島先生は、工学の研究者は、理論と実験を合わせて行い、双方から現象を確証することが大切と主張されていた。このことは、私が研究する際の行動指針になった。今年 5 月、岡島先生の定年退職記念会があり、150名に達する多くの同僚の先生や教え子が国内外から集まった。岡島先生が科学技術と国への貢献についての37年間にわたる回顧を紹介した場面にはとりわけ感動した。科学技術重視の日本において、このような恩師に対する記念行事は、研究者としての先生にとって最高の表彰であったと思う。

そして、2000年 4 月に本田技術研究所に転職し、エンジン燃焼研究の仕事を始めた。本田技術研究所で世界トップクラスのエンジン開発に従事できたことは、エンジン技術者として最高の幸運である。日本の会社の印象として厳重な階級社会という先入観を持っていたが、入社してみると、本田は全く違っており、社風は平等で開放的、また全ての面で寛容である。チャレンジ精神と現実主義は、本田の技術革新力と継続した改善精神を象徴

している。それぞれ多才な人達が特色を持ち、常にベストを尽くして責任を果たす、これが本田の発展の原動力であると実感している。また、驚いたことは企業での流体・燃焼シミュレーションの考え方が大学での考え方と大きく違っていたことだ。大学の研究室では少しでも良い精度の計算ができるアルゴリズムをつくることが仕事だが、企業においては、大学の研究としてほとんど着目されないメッシュ生成や強じんさ、あるいは計算速度が大事で、考え方を変える必要があると感じさせられた。

また、日本人は、多くの経験を振り返って総括することが得意のようだ。エンジンに関しての歴史的解説書や総括の文献も数多くあって、「二サイクルエンジン発展史」の専門書などもある。本田技術研究所にも、「ホンダエンジン開発史」の本がある。技術を総括し、先人の経験や教訓をまとめることによって、技術の発展に寄与し、新技術の発展の基礎として社会の財産とすることを意図しているようである。

また、日本には、いろいろな分野で数多くの研究会があり、淺沼強先生が主宰した「熱工学研究会」や「北陸流体工学研究会」など、小さい学術研究会にも参加した。これらの研究会のイベントは、技術者、特に学生達に、多くの交流のチャンスと才能を発揮する舞台を提供している。

日本は国外の発展状況をレベルの高低に関わらず、非常に重視している。例えば中国の現状のエンジンレベルと日本のそれとを比較すると、その差はかなり大きい。そのため、日本のエンジン製造の各分野は、中国の技術発展に大きな関心を持ち、多方面から中国のエンジン開発に対する大量の宣伝活動を行っている。

日本人の普遍的な勤勉性と会社への忠誠心という職業精神が、日本にさらに競争力を与えている。日本の社会はとても規則正しく、各業種のすべてにおいて適切な行為の規範と習慣がある。中国の友達と話していてよく思うことは、私にとって日本の経験は貴重であるが、なかなか真似をすることができないということである。日本に何回も来たことのある中国の会社の役員は、いくら注意深く日本を観察しても、日本社会の欠点を発見することは難しいと言った。

しかしながら、欠点はやはりあると思う。例えば、日本人は仕事に真面目過ぎて、特にサービス業では、礼儀作法はあまりにもくどく、労働者は誰でも疲れているようだ。日本では皆一生懸命仕事をしている一方、あまりにも数多くのパチンコ店が所々に見られ、日本の別の側面を表している。いずれにしても、日本のやり方はすでに日本に巨大な成功と輝きを導いた。

周知の通り、現在、中日関係は低迷している。しかし、最後には、日本のやり方が日中関係のいろいろな難題を解決できることを期待し、日中相互が協調して発展するものと信じている。

技術エッセー

引退する Woshini の式

神本　武征（東海大学）

Woshini の式によるとディーゼル機関の熱伝達係数はピストン直径を代表長さとし、また平均ピストン速度を代表速度としている。ピストン速度にかかる指数は乱流熱伝達の一般的な値0.8となっている。筒内流は燃焼室という空間に制約されるから代表長さはボアで良かろう、また流速は吸入行程中の弁部流速によって決るから平均ピストン速度で流速を代表するのも良かろうと一応納得する。しかし、噴霧衝突面の熱流束は空気流動よりも噴霧火炎の衝突速度の影響が大きい。

従来のジャーク式噴霧ポンプでは、プランジャ用カムの回転速度はエンジン回転速度に比例するので、噴霧圧力ひいては噴霧のモメンタムは平均ピストン速度に依存する。代表速度に平均ピストン速度を選んで式が成り立っていたのは、空気流動と噴霧の両方が平均ピストン速度に依存していたからと考えられる。

だとすると長年使われてきた従来の伝達の式はそろそろ引退の時を迎えたことになる。なぜならディーゼル機関では特に、エンジン回転数に依存しない吸気システムやコモンレール噴射システムの採用が一般的である。「可変吸気システムとコモンレール噴射システムと共に Woshini の式は引退」ということになるだろう。

会議カレンダー

●**熱工学コンファレンス2005**
開催日：2005.11.5-6
開催場所：岐阜大学、岐阜
発表申込締切：2005.6.10
http://flame.mech.gifu-u.ac.jp/thermal2005/

●**第14回微粒化シンポジウム**
開催日：2005.11.17-19
開催場所：八戸グランドホテル、八戸
発表申込締切：2005.9.9
http://www.ilass-japan.gr.jp/

●**第43回燃焼シンポジウム**
開催日：2005.12.5-7
開催場所：タワーホール船堀、東京
発表申込締切：2005.7.15
http://combustionsociety.jp/sympo43/index.ja.shtml

●**The 18th Internal Combustion Engine Symposium（International）（第18回内燃機関シンポジウム）**
開催日：2005.12.20-22
開催場所：Jeju KAL Hotel, Korea
発表申込締切：2005.3.25
http://www.jsae.or.jp/18ice/

●**2006 SAE World Congress**
開催日：2006.4.3-7
開催場所：Cobo Center, Detroit, USA
発表申込締切：2005.6.1
http://www.sae.org/congress/

●**自動車技術会2006年春季大会**
開催日：2006. 5 .24-26
開催場所：パシフィコ横浜、横浜
発表申込締切：2005.11.30
http://www.jsae.or.jp/2006haru/

●**31st International Symposium on Combustion**
開催日：2006.8.6-11
開催場所：University of Heidelberg, Germany
発表申込締切：2005.12.4
http://www2.iwr.uni-heidelberg.de/conferences/combustion2006/

●**10th International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems（ICLASS2006）**
開催日：2006.8.27-9.1
開催場所：京都テルサ、京都
発表申込締切：2005.12.15
http://comb.doshisha.ac.jp/iclass2006/

●**FISITA 2006 World Automotive Congress**
開催日：2006.10.22-27
開催場所：パシフィコ横浜、横浜
発表申込締切：2005.10.31
http://www.fisita2006.com/

編集室より

第83期（2005年度）広報委員会よりニュースレター No.34 をお届けします。表紙に記しましたように、前号 No.33 は部門ホームページ掲載（http://www.jsme.or.jp/esd/NL33.pdf）です。また、次号 No.35 についても、ホームページ掲載のみの予定です。第82期（2004年度）広報委員会（西田恵哉委員長（広島大学）、河原伸幸幹事（岡山大学））より引き継ぎ、今号のほとんどは前委員会にお膳立てしていただきました。改めて感謝いたします。さて、次号からは西田先生らの貯金にばかり頼るわけにもいかず、読者の皆様の情報大歓迎ですのでどしどしお寄せください。お待ちしております。部門ホームページ http://www.jsme.or.jp/esd/ 全部幹事の三上先生がメンテしてくださいました。こちらもお楽しみください。ご意見、ご要望、ご寄稿等何なりとお寄せください。なお、室木巧先生（元千葉大学）が新風舎から「ロータリーエンジンにかける夢」という本をだされ、広報あて１冊贈呈いただきましたので、申し沿えます。

第83期広報委員会：委員長　志賀　聖一（群馬大学）、幹事　三上　真人（山口大学）
shiga@me.gunma-u.ac.jp（志賀、電話　0277-30-1514）
mmikami@yamaguchi-u.ac.jp（三上、電話　0836-85-9112）

発行年月日：2005年９月30日　　印刷製本：バブ日立工業株式会社
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：(2003)日本機械学会エンジンシステム部門