

「エネルギーセキュリティワークショップ」報告

(群馬大学工学部 助教授 石間経章)



写真1 宝田工学部長

平成18年3月5、6日に、国際ワークショップ「アジアにおける自動車用エンジンでの石油代替燃料の効率的利用」(Workshop on An Efficient Application of Alternative Fuels for The Transportation in Asian Countries)が桐生市市民文化会館にて開催された。主催は(社)日本エネルギー学会、IEA(International Energy Agency;国際エネルギー機関)燃焼研究日本委員会(議長:群馬大学小保方富夫教授)であり、資源エネルギー庁国際課からの委託を受けて実現した。

会議は群馬大学宝田工学部長の歓迎挨拶(写真1)からはじまり、ワークショップでは12件の話題提供、日本機械学会RC213研究分科会からは7グループから最終報告が行われた。

ワークショップでは、アジア各国でのエネルギー需給状況と今後の予測、自動車排出ガスと道路交通状況の現状と今後の動向、石油代替燃料と各種規制へ対応した燃焼改善技術などが紹介され、活発な議論が行われた。発表題目と概要は以下の通り。



写真2 森下助手

A1 : The supply and demand prediction of the petroleum alternative energy sources in Asia (アジアにおける石油代替燃料の需要と供給予測, 群馬大学 宝田教授, 森下助手(写真2)): インドネシア, タイ, フィリピン, 中国での2010~2020年程度までの燃料の供給予測を行っている。ここで燃料とは、石油、石炭、天然ガスなど、主として化石燃料である。アジアでは発展が著しい国々が多いために、今後5年程度でエネルギーの消費量が1.5倍になると予測されており、現在からの対策が重要であることが説明された。



写真3 黄教授

A2 : Present and future status of the energy supply for automobiles in China (中国における自動車用エネルギー供給の現状と将来, 上海交通大学 黄震教授(写真3)): 中国では、1980年には200万台しかなかった自動車が現在では2800万台と急増している。これに象徴されるようにエネルギー消費率が格段に増えており、都市部での排ガス公害と交通渋滞が深刻である。今後石油依存を極力減らす必要があり、石炭を原料としたDMEバス、内陸部の圧縮天然ガス(CNG)の沿岸都市部への輸送、バイオ燃料利用など、中国国家戦略の一端が報告された。



写真4 Babu教授

A3 : Present and future conditions of the energy supply in India (インドにおけるエネルギー供給の現状と将来, インド工科大学 Prof. M. K. Gajendra BABU(写真4)): インドでは人口増加、経済発展によりエネルギー消費が急増している。エネルギーの種類(石炭、石油、Lignite、水力発電、原子力発電など)ごとに、それぞれの現状と将来が細かく説明された。



写真5 小保方教授

B1-1 : Present activities of CNG engines in Japan (日本におけるCNGエンジンの現状, 群馬大学小保方教授(写真5)): 日本での天然ガス自動車数は世界的にみると0.6%ではあるが、火花点火と熱面着火の高性能、低排出ガスの優れた各種CNGエンジンが開発されていること、同時に部品開発、基礎実験、数値予測などがエンジン開発に寄与していることが説明された。続いて、群馬大学で行っている直噴



写真6 川那辺助教授

CNG エンジンに関する実験結果が紹介された。

B1-2 : Combustion characteristics of hydrogen and engine applications (水素の燃焼特性とエンジンへの応用, 京都大学川那辺助教授 (写真6)) : 燃料電池の前に水素燃焼エンジンの実用化予測があり, 既に乗用車の市販提案がある. 究極の低公害車として注目されるが基礎燃焼実験も必要であり, 純粋な水素, 他の燃料と混ぜた場合, 水素を含む燃料と分けし, 供給方式, 混合方式, 燃焼方式の違いによるエンジン性能と排出ガス特性が紹介された。



写真7 志賀助教授

B1-3 : Recent studies on vegetable oil application to Diesel engines and a study on neat coconut oil application to a Diesel engine (ディーゼルエンジンへの植物油の応用に関する最近の研究とココナツオイルのディーゼルエンジンへの応用, 群馬大学 志賀助教授 (写真7)) : 各種植物油の性状と, それらを用いた時のエンジン性能の評価およびディーゼルオイル (軽油) に植物油を混合させたときのエンジン性能が紹介された. また, 著者らが行った軽油との混合比を変えたココナツオイルの, 噴霧性状とディーゼルエンジンの燃焼と排ガス特性が報告された。



写真8 中川教授

B1-4 : Direct alcohol fuel cells attractive for motor vehicle application - A novel technology for enhancing the energy efficiency - (直接アルコール燃料電池の自動車応用への魅力-エネルギー効率の促進のための最新技術, 群馬大学 中川教授 (写真8)) : 燃料電池には大別して水素を直接利用するもの, 燃料を改質し水素を取り出して用いるもの, メタノールを直接用いるものがある. ここでは, 直接メタノール燃料電池の特性と効率向上のための研究, 現状の自動車エンジンと比較してさらに改良すべき必要要件などが紹介された。



写真9 Samai 氏

B2-1 : Biofuel programs in Thailand : Will this provide the window of opportunity for poverty eradication, sustainable agriculture development and energy security ? (タイにおけるバイオ燃料計画 : 貧困の根絶, 農業発達の維持とエネルギー保護の機会を与えるか? タイ海軍技術将校, Dr. Samai Jai-In. (写真9)) : タイでは輸出量が10年前のおよそ3倍となっており, それに伴い年々エネルギー需要が増している. しかし, エネルギー使用の効率化は立ち遅れており ABC (Asian Brown Cloud: アジアの茶色い雲) 現象は人工衛星からも確認できるほど深刻で, 国土の一部の砂漠化が起きている. そこで農作物の食料供給からエネルギー資源供給への転換が大規模に推進されていることが説明された。



写真10 Faizul 氏

B2-1 : Road map of Jatropha Curcas L as an alternative energy resource (南洋アブラギリの代替燃料資源化計画, インドネシア技術応用評価機関; BPPT, Dr. Faizul Ishom (写真10)) : インドネシアでも経済の発展に伴い, エネルギー消費が年々増加している. 今後, 石油代替燃料として植物油の利用を考えている. Jatropha Curcas : 南洋アブラギリは, 日本の3分の1程度の降雨量でも生育し, 環境へ適応性も高く, 良質な油も取れる植物として注目されている. また植物は二酸化炭素を吸収するために, 環境に適合した再生エネルギーである. インドネシアでの南洋アブラギリ燃料の生産方法, 利用方法, 政策などが紹介された。



写真 11 壹岐氏

C-1 : Present and future prospects of the application structure of automobile engines in India (インドにおける自動車エンジンの現状と将来展望, インド工科大学 Prof. M. K. Gajendra BABU (写真 4)) : インドにおける排出ガスの基準の紹介と自動車や燃料の現状説明があり, 近く都市での公共自動車は全て CNG 車に限定されることが紹介された. さらに, エンジンの改善を火花点火機関, 圧縮時着火機関および代替燃料エンジンに区分けしてそれぞれについての動向や利点欠点などが説明された.



写真 1 2 袁氏

D-1 : The present condition and the future of the exhaust gas regulations of Japan (日本の排出ガス規制の現状と将来, 産業技術総合研究所, 壹岐氏 (写真 1 1)) : 日本の自動車排出ガス規制は 1966 年から順次はじまり, 1973 年から現在と将来に至る, ガソリン/LPG エンジン, ディーゼルエンジンに対する, 窒素酸化物 (NOx), 炭化水素 (HC), 粒子状物質 (PM) の規制値についての詳細な報告があった. また地域の特例や排出ガス計測のための各種運転モードの説明があった.



写真 1 3 隆教授

D-2 : The present and future standards on automobile emissions in China (中国の自動車排出ガス規制の現状と今後, 中国環境科学研究院 袁盈主任研究員 (写真 1 2), 大連理工大学 隆武強教授 (写真 1 3)) : 中国における自動車保有台数, 生産台数および二輪車の生産台数などの説明と道路事情に起因する排出ガスの悪化などの説明があった. また, 主要 4 都市で実際の走行状況を調べることで評価モードの設定 (ECE15) を行い, 中国の排出ガス規制値の紹介があった. また世界の基準と比較して中国における今後の排出ガス規制の展望が示された. 中国やインドなど道路と混雑状況が欧州とはまったく異なる国々で欧州基準が適切かどうかなどの議論もなされた.

ワークショップに引き続き, (社) 日本機械学会 RC213 「レーザ計測と数値的診断法による能動的制御燃焼技術の国際協力研究分科会」の報告会で, 自動車用エンジン開発の現状と各種燃料に対する燃焼の最適化について以下の報告があった. ここでは課題名と代表者名のみを紹介する.

1.4G : Investigate combustion in premixed charge spark/compression ignition (予混合火花点火/予混合圧縮着火燃焼に関する研究, 千葉大学 森吉助教授).

1.5F : Spray and combustion in diesel engine (ディーゼルエンジンにおける噴霧と燃焼, 同志社大学 藤本教授)

2.5A : Combustion technology reducing environmental impact (環境影響の少ない燃焼技術, 東京大学 三好助教授)

3.1D : Analysis of turbulent combustion flows (乱流燃焼流れの解析, 立命館大学 西脇教授)

3.1E : Experimental and numerical studies of high intensity combustion (高強度燃焼の実験および数値的研究, 名古屋大学 長谷川教授)

3.4B : Investigate dynamic spray characteristics by image processing (画像処理による噴霧性状の評価, 東海大学, 横山教授)

3.4C : Laser technique for physical and chemical properties in combustion (燃焼場における物理/化学諸量のレーザ技術による評価, 東京大学 手崎助教授)

これらのワークショップ, 研究会報告会ではエネルギーセキュリティに関する最新の情報が盛り込まれ, 今後は各国レベルではなく, アジアレベルでの足並みをそろえた対応が必要であることが強く認識された. ワークショップおよび研究成果発表会では, 最新の手法による新しい研究結果, 新技術などが提示され, 研究者のみならず広く一般に紹介したい内容がたくさんあった. 懇談会では, 経済産業省の秋元祥代様 (写真 1 4), 文部科学省の浦島邦子様 (写真 1 5) より日本政府の今



写真14 秋元氏



写真15 浦島氏

後の対応を含めた挨拶もあった。会議期間中は発表後、昼食時間、懇談会（写真16）、休憩時間を問わず活発な意見交換がみられ、今後の東南アジアを一体化した取組への発展が期待された。

最後に、本ワークショップには(社)日本機械学会RC213研究分科会、(NPO 法人)北関東産官学研究会専門部会 群馬地区技術交流研究会、群馬大学工学部、桐生市の後援をいただいた。また、経済産業省、文科省、NEDO、JARI など多数の機関から参加をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

(北関東産官学研究会 HiKaLo 技術情報誌 第21号 Vol.6, No1, 2006.4.28 原稿)



写真16 懇談会風景

国際「エネルギーセキュリティワークショップ」報告

平成 18 年 3 月 5 日～6 日の日程で、標記の会議「アジアにおける自動車用エンジンでの石油代替燃料の効率的利用」“Workshop on An Efficient Application of Alternative Fuels for The Transportation in Asian Countries”が桐生市市民文化会館にて開催された。本会議は機械システム工学科小保方富夫教授が議長を務める IEA (International Energy Agency ; 国際エネルギー機関) の燃焼研究日本委員会と日本エネルギー学会が資源エネルギー庁国際課からの委託を受けて実現されたものである。また、日本機械学会 RC213 研究分科会の最終報告会も併催された。

会議は宝田工学部長の挨拶にはじまり、12 件の話題提供、研究報告会では 7 グループの総括報告があった。参加者数は両日とも約 40 名程度で、参加国は日本、インド、中国、タイ、インドネシアなど、今後のアジアのエネルギー需給を大きく左右する国々である。また国内では、東大、京大、立命館大、同志社大、岡山大、経済産業省、文部科学省、NEDO、JARI などからの参加があり、本学からも機械システム工学科および生物化学工学科からの参加と話題提供があった。

主な講演内容は、前記東南アジア各国での石油と代替燃料の需給予測と今後の対策、各国の交通と環境問題に対する姿勢と対策、代替燃料の燃焼改善や自動車での有効利用法などである。発表では、各国の情報が惜しげもなく盛り込まれ、アジア地区のエネルギー問題は自国だけの問題ではなく相互協力してはじめて解決するという意気込みが強く感じられた。発表だけでなくロビーや懇談会などでも活発な議論が行われていた(写真1)。最後に、本ワークショップは群馬地区技術交流研究会、日本機械学会 RC213 研究分科会、群馬大学工学部、桐生市の後援をいただいたこと、会期中は機械システム工学科エネルギー第 2 および第 4 研究室の学生諸君の応援をいただいたことを記して感謝の意を表す。(機械システム工学科 助教授 石間経章)



写真 左から経済産業省秋元氏、本学小保方教授、インド工科大学 Babu 教授