

第49回 エンジン先進技術の基礎と応用研究会 議事録

日本機械学会関西支部「第8回 秋季技術交流フォーラム」のオーガナイズドセッションとして開催した。

開催日時：平成19年11月17日（土） 14:30～17:00

開催場所：摂南大学寝屋川キャンパス 10号館 第5室

出席者：27名（下記、敬称略）

(1) 会員（又は代理、*印：講演者）12名

塩路 昌宏（京都大学）	*西脇 一字（立命館大学）
三嶋 英二（ダッハウ工業株）	*山本 博之（マツダ株）
千田 二郎（同志社大学）	嶋本 譲（京都大学名誉教授）
山内 和行（（有）イー・アンド・イー）	脇坂 知行（大阪市立大学）
名本 道生（ダッハウ・イー・セル株、岡野委員代理）	深谷 信彦（大阪ガス株、深野委員代理）
米澤 崇（三菱電機株、川尻委員代理）	小野 泰久（ダッハウ工業株、松原委員代理）

(2) 会員外（*印：講演者）15名

*宮川 浩（株豊田中央研究所）	*神尾 純一（株本田技術研究所）
中野 秀亮（株本田技術研究所）	百瀬 敏成（大阪ガス株、深野委員代理）
佐藤 和能（ダッハウ工業株）	大矢 真琴（ダッハウ工業株）
和田 耕（ダッハウ工業株）	森 順平（ダッハウ工業株）
木本 恭司（元 大阪府立高専）	三尾野 雅人（関西電力株）
友辺 俊之（関西電力株）	谷村 聡（三菱重工業株）
赤松 史光（大阪大学）	吉村 健二
川崎 圭二	

議事内容：

1. 開会挨拶 14:30

2. 会務報告 14:30～14:35

[1] 会員の入退会 なし

[2] 今後の例会・行事予定

1) 第159回 2007年12月17日（月） 13:00～17:00

・ 場所：ヤンマー株式会社 尼崎工場

下記内容で計画中。

- ① 工場見学
- ② 話題提供
- ③ 懇親会

2) 第160回 2008年2月末～3月初め頃（未定）

[3] 日本機械学会関西支部 行事

「日本機械学会関西支部 第83期定期総会」の開催

・ 日時 2008年3月14日（金）、15日（土）

・ 場所 大阪大学豊中キャンパス

オーガナイズドセッション、フォーラム、ワークショップ等

3. 話題提供

(1) 「ガソリンエンジンの燃焼とノックのシミュレーション」

14:40~15:30

立命館大学 総合理工学研究機構 客員教授 西脇 一宇 氏

最初に、均一予混合気での乱流火炎伝播モデルについて、Kolmogorov 渦による乱流散逸火炎素片の影響も考慮した Hybrid Fractal Flame Model によって、エンジン回転数の広い範囲で精度良く燃焼状態を予測できることが紹介された。続いて、19 の反応式からなる低温酸化反応縮小モデルと LES を用いた数値解析により、壁近傍での局所高温部の発生は、低温酸化反応の負の温度係数領域が原因であることが示された。更に、LES と RANS の計算結果を比較すると、双方ともノック発生時期や圧力は実験と良く一致するが、LES の方がより局所的な高温部まで再現できることが示された。最後に、ノックシミュレーション研究はほとんど deflagration, thermal explosion についてであり、今後は、燃焼室壁表面損傷にまで至る強いノックである developing detonation の研究が望まれることが述べられた。ノック開始までの解析手法、開始判定、ノック後の計算について活発な質疑が行われた。

(2) 「直噴ガソリンエンジン燃焼技術の進展」

15:30~16:00

豊田中央研究所 宮川 浩 氏

最初に、燃焼室中央に多噴孔ピエゾインジェクタを備え、2 点々火プラグ、フラットなピストンからなるスプレーガイド式直噴ガソリンエンジンが紹介された。次に、スプレーガイド成層燃焼では大量 EGR 時に、燃料消費率が急速に悪化する様子が示された。また、EGR により燃焼が緩慢になり、燃焼後期になるほど薄い混合気が燃える様子が紹介された。一方、混合の促進と未燃混合気の高温化により EGR 限界が拡大することが示された。更に、HC 排出量は吸気の CO₂ 割合が増えるほど増加し、吸気温度が高いほど減少するのに対し、NO_x 排出量は CO₂ 割合が増えると劇的に減少するが、吸気温度や燃焼速度の影響を受けないことが示された。そのため、吸気温度を上げて EGR を導入すれば HC、NO_x の排出を抑えつつ燃焼速度が速く燃料消費率の良い成層燃焼を得られることが示された。最後に、吸気工程中に排気弁を開き内部 EGR を利用することにより HC、NO_x の同時低減ができることが紹介された。インジェクタの仕様や混合促進の方法について活発な質疑が行われた。

(3) 「サイド噴射方式スプレーガイド直噴エンジン」

16:00~16:30

マツダ株式会社 山本 博之 氏

最初に、6 噴孔ソレノイドインジェクタを吸気側に備え、長円型のキャビティ付きピストンを持ったスプレーガイド式直噴ガソリンエンジンが紹介された。次に、単孔インジェクタ噴霧の観察から、センター噴射に比べ、サイド噴射の方が、点火可能範囲が広く、点火栓のかぶりの心配が無いことが示された。更に、GTT コードを用いた CFD 解析の結果から、点火プラグ近傍に V 字型に噴霧を噴射すると、アイドル時の優れた点火特性や、部分負荷時の良好な成層混合気を得られることが示された。続いて、実機評価の結果から、多重点火によりアイドル時の点火可能範囲が広がること、V 字型サイド噴射ではプラグ位置を変化させても安定した初期燃焼が得られることが示された。最後に、燃費性能がアイドル時に 31%、中速中負荷時に 13% 向上したこと、PFI に比べて全負荷時のトルクが低速時に 11%、高速時には 5% 向上したことが紹介された。センター噴射方式とサイド噴射方式の特性について活発な質疑が行われた。

(4) 「エタノール混合燃料によるデュアルフューエル燃焼制御のフィジビリティスタディ」

16:30~17:00

株式会社 本田技術研究所 神尾 純一 氏

最初に、エタノールと合成ガソリンを使い、サイクル毎に筒内オクタン価を制御して HCCI 燃焼と SI 燃焼を両立させるデュアルフューエル内燃機関が紹介された。次に、吸気ポートに 2 本のインジェクタを持つ単筒エンジンによる定常試験により、HCCI 燃焼時の着火時期がエタノールの噴射割合により制御可能なことが示された。同時に SI 燃焼時には、エタノールの割合を増やすことにより高圧縮比であってもノッキングを抑制できることが示された。続いて、エタノール用インジェクタを燃焼室中央に移動した単筒エンジンを使い、イオン電流フィードバック制御を用いて過渡状態の HCCI 着火時期ばらつきを抑制できることが示された。最後に、デュアルフューエルのオクタン価制御により HCCI 燃焼から SI 燃焼にトルク変動無く切り換え可能なことが示された。燃料の混合度合いにより、オクタン価のむらを作った場合の燃焼や、センターインジェクタから噴射する燃料を変えた場合について活発な質疑が行われた。

以上