

第44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7回 秋季技術交流フォーラム」に燃焼懇話会(午前の部)と合同で開催した。

開催日時：平成18年10月21日(土) 14:45～17:20

開催場所：神戸市立工業高等専門学校

出席者：14名(下記、敬称略・名簿順)、会員外26名、計40名

(1) 会員(又は代理)14名

- 脇坂 知行 (大阪市立大学)
- 徳永 佳郎 (川崎重工業(株))
- 東 忠則 (JDR義塾大学)
- 西山 淳 (イマジニアリング(株)、池田委員代理)
- 稲葉 均 (ヤンマー(株))
- 中井 英夫 (三菱自動車工業(株)、太田委員代理)
- 川尻 和彦 (三菱電機(株))
- 堀 司 (同志社大学、千田委員代理)
- 高田 洋吾 (大阪市立大学)
- 木原 信隆 (株)堀場製作所、中村委員代理)
- 志茂 大輔 (マツダ(株)、松岡委員代理)
- 橋本 典純 (ダイハツ工業(株)、松原委員代理)
- 寺地 淳 (日産自動車(株)、村中委員代理)
- 山内 和行 (ヤンマー(株))

議事内容：

1. 開会挨拶 14:45
2. 会務報告 14:45～14:50

[1] 会員の入退会なし

[2] 今後の例会・行事予定

- 1) 第45回2006年12月14日(木) 13:30～17:00

下記内容で計画中

場所：川崎重工業(株)明石工場 技術研究所 101会議室

- ・工場見学 明石工場(単車組立、エンジン組立、ロボット組立)
- ・話題提供 「汎用ディーゼルエンジンに求められる特性とクボタ新開発エンジンの紹介」
(株)クボタ エンジン事業部 エンジン技術部 山田 修一氏
- ・忘年会

- 2) 第46回2007年2月或いは3月の予定

内容等、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82期定時総会講演会

開催日：2007年3月16日(金)、17日(土)

会場：大阪産業大学(大阪府大東市)

下記のテーマでオーガナイズド・セッションに参画する。

テーマ：「持続可能社会に適したエンジンシステム技術」

キーワード：バイオ燃料、新燃焼法、低エミッション化、高効率化、モデリング、計測・制御

オーガナイザー：脇坂知行(大阪市大)、徳永佳郎(川重)

3. 話題提供 テーマ「エンジン燃焼解析技術の新展開」

3.1 基調講演 「エンジン燃焼解析技術の現状と展望」 14:50～15:45

大阪市立大学 脇坂 知行 氏

エンジンCFDが試みられてから約30年経過し、近年ではガス流動や燃料噴霧の挙動解析のツールとして用いられるようになり、さらに最近では燃焼解析に重点が置かれている。中でもNO_xについては、拡張Zeldovichモデルで精度良く予測可能な反面、Sootの予測については今後の大きな課題であるとの現状・展望が述べられた。また、GTTコードによる高圧噴射2段燃焼ディーゼル機関(MULDIC)や高過給・高EGRディーゼル機関における3次元燃焼解析、GTT-CHEMコードによる化学動力学を考慮したDME予混合圧縮着火機関やガソリン予混合圧縮着火機関における3次元燃焼解析、軽油着火天然ガス機関における3次元燃焼解析のための化学動力学モデルの構築など、近年に行われた研究内容の紹介があった。

熱効率やSootとエンジンの寿命について、質疑が交わされた。

3.2 フォーラム(1) 「反応動力学によるすす粒子生成過程とLESによる噴霧不均一構造の解析」 15:45～16:20

同志社大学 堀 司 氏

KIVA-LESコードによるディーゼル噴霧構造の解析について紹介された。RANSでは流動における渦度成分が弱く、噴霧内の速度分布を見ても下流方向だけに向いている。それに対しLESで計算すれば、渦管が生成および消散を繰り返しながらジグザグに噴霧が進み、実験結果と比較しても、その噴霧形状が良く似ている結果が得られることが示された。また、蒸発・燃焼噴霧の解析結果やサイクル変動の影響などについても述べられた。

LESかRANSか、いずれをエンジンシミュレーションに適用するのが望ましいのかについて質疑が交わされた。

3.3 フォーラム(2) 「三次元パーチャルエンジンによるエンジン燃焼性能予測」 16:20～16:45

日産自動車(株) 寺地 淳 氏

CFM(Coherent Flamelet Model)の改良モデルとして、UCFM(Universal Coherent Flamelet Model)を新たに開発し、STAR-CDコードに組み込んで、通常ガソリンエンジンやガソリン直噴エンジンの燃焼シミュレーションを行った結果が示された。また、最良点火時期(MBT)の予測や、ピストン・ヘッド・シリンダからの熱損失割合(例えば、それぞれ39%、36%、25%)の予測などが可能であることが述べられた。ノッキングについては、CHEMKINで着火遅れマップを作成の上、Livengood-Wu積分で判別する方法により、吸気バルブ近傍でノッキングが起こる現象のシミュレーション結果が示された。最後に、排出ガスであるHCについて、クエンチ領域やクレビスにおけるHC分布と当量比の関係について述べられた。

ノッキングシミュレーションが良好に実現できている理由や、蒸発モデルや分裂モデルについて質疑が交わされた。

3.4 フォーラム(3) 「ディーゼル機関における多量EGRと吸気冷却によるEM低減」 16:45～17:20

マツダ(株) 志茂 大輔 氏

ディーゼル燃焼における当量比 - 温度T線図で、すす半島とNO_x半島を避けて燃焼させる目的で開発されたPCI方式に対して、さらに多量EGRと強制吸気冷却を施すというコンセプトのもとに開発されたITIC-PCIについて紹介があった。この方式では、NO_xやSootの低減に加え、PCI方式で問題となっていたCO、HCの排出量もかなり低く抑えられる。さらに、着火コントロール性に優れているため、TDC付近での着火が可能であることが示された。Sootが減少するメカニズム解明のためにGTTコードによるCFD解析を行い、燃焼中期に生成したSootが燃焼後期に酸化されているであろうと考えられる考察結果が示された。

吸気温度を40℃まで低下させる方法や、強制吸気冷却に伴う耐久性の問題などについて質疑が交わされた。

以上