

第4回 先進内燃機関セミナー研究会 議事録

日時：2014年7月19日(土) 13:30~17:00

場所：東京工業大学 大岡山キャンパス 石川台地区3号館 304室

【出席者】

小酒(主査：東工大)，今井(幹事：海技研)，神本，佐竹，森(東工大)，横森(慶応大)，青柳，内田(新ACE)，庄司(日大)，赤川，鎌田(UD)，藤野(いすゞ中研)，小林(電機大)，石川(堀場)，船山(日野)，畑村(HERO)，学生(日大，電機大，東工大)

順不同，敬称略

【話題提供1】

「2014 SAE World Congress Report」 神本 武征 先生 (東京工業大学)

2014 SAE World Congress の中で興味深い講演のうち，特に3つのエンジンについて紹介された。

1つ目は，ウィスコンシン大の RCCI(Reactivity Controlled Compression Ignition)エンジンで，ガソリンを吸気ポート，軽油をコモンレール式の直噴で筒内に供給して圧縮着火させる(2006年のトヨタ中研の研究を参考にしている)。実際に車両に搭載されている。特徴として，①低温燃焼で熱損失が小さい(シミュレーション結果では8%程度小さくなる)が，②全運転領域をカバーできない，③HCとCOが高いという指摘があったとのこと。

2つ目は，SwRIの Dedicated EGR と呼ばれるエンジンで，4番目の気筒だけリッチ運転し，4番気筒の排気全部を吸気管に戻す。排気中の H_2 を吸気管に戻すことによって，耐ノック性を向上させる(ある種の燃料改質)。特徴として①10%程度の燃費向上率が得られるが，②冷間始動時やBMEP2bar以下ではこの運転ができないので通常運転，③高負荷では4番気筒の出力が他の気筒と比べ低下する等が挙げられた。

3つ目は，Achatas Power Inc.の Opposed-piston two stroke engine(対抗ピストン型2ストロークエンジン)である。対抗ピストン自体は，1930年代にドイツのユンカースで実用化されている。ユニフロー掃気のような一方向流れの掃気で，片方の掃気ポートが吸気，もう片方の掃気ポートが排気となっている。特徴として，①リーンバーンにできる，②比熱比が大きくなる，③急速燃焼などが挙げられたが，現時点ではエンジンができていないため，機械効率については，触れられていない。

【話題提供2】

「燐光体を利用したガス流温度計測」 横森 剛 先生 (慶應義塾大学)

流れと温度の同時計測に，燐光体を用いた計測手法について講演された。燐光体は，発光強度に温度依存性(温度消光)があるが，2つの波長の燐光体の発光強度比を取ることで，励起光変動の影響を受けずに温度を計測している。また PIV 手法を適用することによ

り、流速との同時計測を可能にしている。またこの手法を噴流に適用した事例について紹介された。燐光体に $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ (平均粒径 $4.1\mu\text{m}$)を用いた噴流の温度計測結果では、熱電対温度測定結果と良く一致することが示された。

その他の研究として、温度計測に適した新規燐光体粒子の作成、火炎を利用した各種機能性粒子合成法、燃焼技術への取り組みについて紹介された。

【学生による話題提供 1】

「ディーゼル燃料噴射ノズル内部の変形とデポジットに関する研究」

佐竹 晃 様 (東京工業大学大学院)

インジェクタノズルチップのDLCノズルシート部の摩耗と変形メカニズム解明のために、噴射条件がシート部の変形に及ぼす影響について調査した結果を示された。評価はNanoindentationによる硬度測定、FE-SEMによる塑性変形組織観察である。また今後の研究として、噴孔デポジットの評価について紹介が行われた。

【学生による話題提供 2】

「ディーゼル微粒子の構造に与える機関運転条件の影響」

森 創一 様 (東京工業大学大学院)

ディーゼル微粒子の微細構造と酸化の因果関係を明らかにするために、エンジンアウトから排出される微粒子を、電子顕微鏡による直接撮影により粒子の構造を観測し、粒子の一次粒子径、一次粒子数、旋回半径等を求め評価を行っている。実機(2.2Lディーゼル)から排出される粒子についてこの評価方法を適用し、運転条件の違いが一次粒子径、旋回半径に及ぼす影響について示された。

【連絡事項】

次回研究会 平成26年10月6日(月)

日本航空整備工場見学+話題提供