

第3回 自着火制御技術の高度化研究会 議事録

日時：2012年2月17日（木）13:30～18:00

会場：日本工業大学 工業技術博物館，レクチャールーム

出席者：中野（主査），飯島（幹事），志茂（マツダ），手崎（富山大），北島（いすゞ中研），田村（東邦ガス），漆原（日本ガイシ），石橋（ホンダ・レーシング），渡邊（ホンダ），畑村（畑村エンジン研究事務所），佐々木（千葉工大），森川（千葉大），窪山（千葉大），山田（CDAJ），首藤（首都大），山谷（ホンダ），船山（日野），鈴木（JX 日鉱日石）山口（スバル），関根（日工大），塚本（日工大），瀬崎（日工大），佐々木（日工大），大川（日工大），佐藤（日工大）

計 25 名〔順不同，敬称略〕

1. 概要

上記の日時で，第三回研究会を実施した．今回，施設見学を兼ね，日本工業大学での開催となった．

2. 施設見学

日本工業大学・工業技術博物館 松野先生（館長）による博物館の説明の後，平柳先生の案内により，館内の見学を行った．

日本の産業の発展に貢献した工作機械を始め，復元された明治時代の町工場，ガスタービン，SL など，貴重かつ多彩な展示品を見学した．

3. 話題提供

(1) 『SKYACTIV-D の燃焼技術開発』

マツダ 志茂大輔 様

- ・ 圧縮比 14:1 の低圧縮比化及び 2 ステージターボ過給によって，機械抵抗の低減，軽量・低騒音化，TDC 燃焼による図示熱効率改善，ワイドレンジトルクの向上，NOx 後処理不要（Euro-6，ポスト新長期対応）を実現した．
- ・ 低圧縮比 14:1 を実現するために，「寒冷地冷間条件での着火確保」，「アイドルリングストップ再始動」，「予混合圧縮着火燃焼での着火時期制御」技術を開発した．
- ・ 冷間時の着火確保のために，ピエゾインジェクタによる上死点近傍複数回噴射及び吸気行程時の排気バルブ開による高温排ガス導入を行った．
- ・ ガソリン機関並みの時間でのアイドルストップからの再始動を実現するために，ピストン停止位置を制御している．エンジン停止直前にスロットルバルブを開くことで，再始動時に圧縮行程にある気筒のピストン停止位置を制御する手法を開発した．更に適切なタイミングでの複数回噴射を行うことで，スタータ回転開始第 1 圧縮行程からの着火運転による再始動を達成した．
- ・ PCI 燃焼を用いてクリーン化を図った．また，過渡時の PCI 燃焼制御のために，アレニウス式型の実験式と Livengood-Wu 積分により着火時期を予測し噴射時期を制御するフィードフォワード制御ロジックを構築し，量産 ECU に実装した．これにより過渡運転時においても着火時期の適切な制御が可能となり，排気・燃費・騒音についてのロバストな性能確保を達成した．

(2) 『中間生成物から理解する自着火反応機構』

富山大学 手崎 衆 委員

- ・ エンジンの自着火燃焼過程で現れる多段階着火の機構について，主に反応論的な観点から説明がなされた．
- ・ 圧縮着火過程の中間生成物計測手法として，筒内ガスサンプリング及び質量分析器による手法，冷炎のみが発生する条件下での排気の FT-IR 分析による手法と，各成分を同定するための工夫が紹介された．
- ・ PRF と NTF（正ヘプタンとトルエンの混合燃料）の酸化過程の違いを上記手法と反応解析によ

って調べた結果が紹介された。イソオクタンとトルエンは、どちらも着火しにくい燃料であるが、低温酸化反応に与える影響、アルデヒドの生成、着火直前の発熱、高温酸化反応の発生温度などが異なる。

4. その他

- ・研究会終了後にミニ懇親会を開催し、技術討論を通じて親交を深めた。

以上 文責 中野，飯島