

## 第 11 回 自着火制御技術の高度化研究会 議事録

日 時：2014 年 6 月 20 日（金）13:30～17:00

会 場：日本大学理工学部 駿河台キャンパス

出席者：中野（主査）、飯島（幹事）、窪山（千葉大）、養祖（マツダ）、勝俣（スバル）、西田（広島大）、工藤（日野）、青柳（新エイシーイー）、内田（新エイシーイー）、福永（新エイシーイー）、島田（新エイシーイー）、山田（千葉大）、中間（スズキ）、佐古（大阪ガス）、田村（東邦ガス）、北畠（いすゞ）、長谷川（JX 日鉱日石）、畑村（畑村エンジン研）、井上（日産）、土田（日産）、三藤（日産）、板谷（日立 AMS）、庄司（日大）、吉田（日大）井上、清水、樋口、本橋、関口、浅田、小幡、反町、高村、島、鈴木[裕]、河井、林、鈴木[晶]、西潟、石澤、早川、山田、島田、金子、宮坂、三浦、松石、阿部、望月、伊藤（日大学生）

計 50 名〔順不同、敬称略〕

### 1. 概要

上記の日時で、第 11 回研究会を実施した。

### 2. 話題提供

#### (1) 『ブローダウン過給 HCCI 機関の燃焼モードの切り替え』

千葉大学 窪山先生

- ・ブローダウン過給 (BDSC) 方式を備えたガソリン HCCI 機関 (ポート噴射, 499.6 cm<sup>3</sup>/cylinder, 圧縮比 11.7:1) において, SI 燃焼とのモード切替えを行う手法を研究した.
- ・HCCI から SI に切替える際, 一時的にリーンな SI 燃焼が起こる. そのため, 切り替え時の燃料噴射量を意図的にリッチにすることで, 希薄な SI 燃焼サイクルを回避できる. 同時に, 点火時期を遅角することで, トルクを調整する. これにより, HCCI から SI へのスムーズな切り替えを実現した.
- ・SI から HCCI に切替える際, SI 燃焼時の高い残留ガス温度の影響で, 過早着火が生ずる. 切替え時に Cooled-EGR を与えることで, 過早着火を回避できる.

#### (2) 『高圧縮比ガソリン燃焼技術』

マツダ 養祖委員

- ・高圧縮比ガソリン機関を成立させるための燃焼技術を開発した. 一般的に, 14:1 程度の高い圧縮比では, ノッキングの発生を回避するために, 点火時期を遅角する必要があるため, 軸トルクは低下する. しかし, この程度の圧縮比になると, TDC 付近で低温酸化反応が生じて発熱するため, トルクの低下を補う効果がある. 加えて, 低温酸化反応に伴う温度と圧力の上昇によって, 火炎伝播速度が増加し, 耐ノック性を向上する効果もある. その為, 吸気冷却や急速燃焼技術を織り込むことで, 圧縮比 11.2:1 の時と同等の出力性能を確保したまま, 高圧縮比化が可能になった.
- ・高吸気温度下では耐ノック性が悪化するが, 圧縮比 15:1 で点火リタードした条件では, 未燃ガスが負の温度係数 (NTC) の温度領域にさらされている時間が長いため, 吸気温度が増加した際のトルク低下の度合いは, 圧縮比 10:1 の時と同等になる.
- ・4-2-1 排気系を使用すると, 始動後触媒暖気のための排気温度の確保が困難になる. そこで, 筒内赤外線吸収法による燃料濃度計測を利用して成層燃焼を行う噴射手法を構築することで, 安定して点火時期をリタードし, 触媒の早期暖気を可能にした.

#### (3) 『レヴォーク用 1.6DIT』

富士重工業 勝俣委員

- ・国内レギュラーガソリン仕様で, 圧縮比 11:1, BMEP 1.96 MPa (最大トルク時) を発生する水

平対向型 1.6L 直噴ダウンサイジングターボエンジンを開発した。

- 可視化エンジンを用いた計測及び CFD 計算により、TGV (タンブルジェネレーションバルブ：ガス流動強化デバイス) 仕様を検討し、筒内ガス流動と混合気分布を最適化することにより燃費、燃焼安定性、排ガス性能を改善した。
- 吸気冷却による耐ノック性の向上のために、多段噴射の効果を検証した結果、負荷と回転数域に応じて 2 段噴射を行うことで、耐ノック性能が向上することを確認した。また、EGR 冷却性能向上のために、専用の EGR クーラーを適用した。
- 耐ノック性の向上のために、シリンダヘッドの冷却水流れを最適化した。

### 3. 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