

第12回 自着火制御技術の高度化研究会 議事録

日時：2014年11月7日（金）13:30～17:30

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）、畑村（畑村エンジン研）、養祖（マツダ）、勝俣（スバル）、工藤（日野）、山田（千葉大）、中間（スズキ）、佐古（大阪ガス）、倉田（ホンダ）、笹岡（首都大）、田辺（日大）、庄司（日大）、島、山田、阿部、伊藤、高村、鈴木[裕]、反町、渡邊、小幡、田邊[翔]、田中、望月、松石、島田、鈴木[晶]、林、井上、河井、三浦、清水、高畑、宮坂、山澤、石澤、浅田、磯、高橋、竹田、村上、安居院、天沼（日大学生）

計44名〔順不同、敬称略〕

1. 概要

上記の日時で、第12回研究会を実施した。

2. 話題提供

(1) 『過給ダウンサイジングを中心とした自動車用エンジンの最新技術動向』

畑村エンジン研究事務所 畑村委員

- ・ 世界の過給ダウンサイジングエンジンについて、欧州、米国、日本の実例を交えて説明がなされた。また、今後の研究開発動向について、高BMEP化、レスシリンダー、プレイグニッション回避、ディーゼルとガソリンの比較等の観点から説明がなされた。気筒数を2気筒まで減らした乗用車用エンジン、3-stage turboによりBMEP 3.1 MPaまでの高負荷を狙ったエンジン、直噴成層リーンエンジンの状況、過給ダウンサイジングエンジンのターボラグ対応状況等、多角的な観点で、技術動向が紹介された。
- ・ 過給ダウンサイジングエンジンとの組合せを考慮した上での、適したトランスミッションの特性や方式について（多段化、DCT、CVT等）エンジンとのマッチングを踏まえて解説がなされた。
- ・ 過給ダウンサイジングエンジンの今後の方向性（高効率化等）、エンジンの更なる熱効率の向上等に関して、ディスカッションがなされた。

(2) 『GC×GC-TOFMSを用いた燃焼反応解析』

日本工業大学 中野委員

- ・ 特性の異なる二種類のカラムを用いて、二次元クロマトグラムを得ることができる、包括的2Dガスクロマトグラフ及び飛行時間型質量分析計（GC×GC-TOFMS）を用いて、SI機関の排ガスや自着火前混合気に含まれる微量成分（排気に含まれる化合物の特徴、排気中の芳香族系炭化水素の構造、ノック前の混合気の反応状況等）の分析を行った。
- ・ ノルマルヘプタン及びトルエンを用いた単気筒SI機関の排気分析を行なった結果、ノルマルヘプタンのような直鎖の炭化水素を燃焼させた場合においても、その排気中には、分枝系、ナフテン系、芳香族系の化合物及びそれらの含酸素化合物が存在する。
- ・ ノルマルヘプタン/Ar/O₂混合気を用いて、定容容器内で予混合火炎伝播及びノッキングを発生させる実験系において、初期温度を420 Kから520 Kまで増加させていくと、途中までは火炎伝播速度が増大するが、やがて低下に転ずる。この現象の発生機構を明らかにするため、点火前の組成を分析した。その結果、点火前の状態においても、低温酸化反応により分枝系、ナフテン系、芳香族系の炭化水素が生成されていることが分かった。

(3) 『光学測定による HCCI エンジンの自着火及びノッキング特性解析』

日本大学 飯島委員

- ・ 単気筒機関を用いた筒内の可視化や分光測定手法により、HCCI の着火及び燃焼特性を調べた。
- ・ HCCI の一連の燃焼現象（冷炎反応，冷炎縮退，自着火発生，主燃焼）に至る過程の発光スペクトル及び吸光スペクトルの高速解析例が紹介された。
- ・ 筒内全域が自着火のみで燃焼する HCCI 機関においても，高負荷時には筒内圧力振動を伴うノッキング現象が生ずることが知られている。HCCI 燃焼過程でどのように圧力波や圧力振動生ずるのかを明らかにするため，ボア全域が可視化された 244 cm³ の 2 ストローク機関を用い，燃焼可視化実験を行った。その結果，筒内局所で自着火が開始し，徐々に筒内全域に至る過程の途中，未燃部分が強い発光を伴いながら急激に自着火することで，圧力波及びノッキングが生ずる。つまり，先行する自着火によって圧縮された未燃部の急激な自着火で，ノックが生ずる。その時，既燃部から未燃部に向かって強い発光を伴う自着火が急速に進行する様子が確認された。

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。
- ・ 次回は，2 月ごろの開催を予定。

以上 文責 中野，飯島