

## 第6回 自着火制御技術の高度化研究会 議事録

日時：2012年12月14日（金）13:30～17:00（話題提供と議論），17:00～19:00（懇親会）

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：日工大），飯島（幹事：日大），柴田（北大），大平（スズキ），中間（スズキ），畑村（SERC），森川（ホンダレーシング），安井（ホンダレーシング），高梨（ホンダ），倉田（ホンダ），森本（東京ガス），佐古（大阪ガス），工藤（日野），養祖（マツダ），山田（IDAJ），佐川（JX日鉱日石エネルギー），緒方（日立），森川（千葉大），窪山（千葉大），北島（いすゞ中研），漆原（日本ガイシ），松田（日産），井上（日産），佐々木（千葉工大），庄司（日大），田辺（日大），須山，寺島，初井，Wiven Chang，島和也，島貴大，日比，佐藤，津守，並木，山田，東條，江森，長谷川，伊藤，三浦，松石，三村，鈴木，入澤，山舘，唐下，大和，石野（日大学生）

計 50 名〔順不同，敬称略〕

### 1. 概要

上記の日時で，第6回研究会を実施した。

### 2. 話題提供

#### (1) 『予混合ディーゼル燃焼の騒音低減』

北海道大学 柴田 元 委員

- 予混合ディーゼル燃焼における騒音発生要因を明らかにするため，単気筒機関（排気量 550 cm<sup>3</sup>，圧縮比 16.3，ボア径φ85）を用いた燃焼運転を行った。指圧計測に加え，マイクロフォンによるエンジン騒音測定・解析を実施した。
- 最大圧力上昇率が同じ運転条件で比較しても，騒音レベルが異なる場合がある。
- 最大圧力上昇率以外に，燃焼期間，熱発生率最大値が騒音レベルに大きな影響を及ぼしていることが分かった。すなわち，熱発生率最大値が低く，燃焼期間が長い場合ほど，騒音レベルが低い。
- 過給と EGR に組み合わせにより，熱発生率最大値を抑えつつ，燃焼期間を長期化させることで，燃焼騒音の低減が可能である。

#### (2) 『エンジンノッキング抑制要因解明に向けた定容燃焼容器実験による基礎的研究』

スズキ 大平哲也 様

- SI 機関におけるノッキングの発生原因である自着火とそれによる圧力振動発生の基礎的特性を理解するため，定容容器内での火炎伝播と自着火実験を実施した。
- 直方体の燃焼室を有する定容燃焼容器に，n-heptane/O<sub>2</sub>/Ar 混合気を用い，火炎伝播と末端ガスの自着火を，撮影速度 100,000 fps のシュリーレン法と 20,000 fps の直接光撮影で調べた。直接撮影では，低温酸化反応中のホルムアルデヒド（HCHO）の発光を捕えるため，青色フィルタ（330～570 nm）と赤色フィルタ（590 nm 以上）による分光を実施した。
- 自着火前の直前に，低温酸化反応によるものと思われる圧力上昇が生じる。同時に，火炎面からエンドガスに向かい，密度変化が生じる。その後，自着火発生と思われる大きな密度変化とともに，燃焼室内圧力が急増し，強い圧力振動が発生する。
- フィルタ分光による直接撮影を行った結果，上記のエンドガス部での低温酸化反応と思われる現象発生時に，青色光では同様の発光現象が確認できる。一方で，赤色光ではそれが確認されない。よって，当該現象（エンドガス部の発光）は，低温酸化反応によるものと考えられる。

#### (3) 『ガソリン SI 燃焼から排出される含酸素炭化水素の検討』

日本工業大学 中野道王 委員

- 特性の異なる二種類のカラムを用いて，クロマトグラムを二次元チャートとして得ることができる包括的 2DGC（GC×GC）を用いて，SI 機関の排ガスに含まれる微量成分の分析を行い，詳

細化学反応モデルで考慮されている化学種との比較を行った。

- 排気量 388 cm<sup>3</sup> の単気筒機関を SI 運転し、その排気をサンプリングし、上記装置で分析した。燃料と潤滑油には、「レギュラーガソリン, 10W-30 オイル」, 「n-heptane, Poly- $\alpha$ -olefin」を用いた。
- 2DGC を用いることで、従来の GC に比べ、成分分離性能が飛躍的に向上するため、SI 燃焼から生成される既燃ガスの成分を解明するのに有用な手法と考えられる。
- 市販のガソリンと潤滑油を用いた場合、燃料成分が多種であることに加えて、潤滑油由来と考えられる成分も検出されるため、解析は容易ではない。
- n-heptane の燃焼による排気を分析した結果、窒素化合物、芳香族化合物、ナフテン系化合物、含酸素化合物、分枝構造を持つ化合物のように、燃料の分子構造とは異なる構造の成分が検出された。

### 3. その他

- 研究会終了後に懇親会を開催し、技術討論を通じて親交を深めた。

以上 文責 中野, 飯島