

第4回 自着火制御技術の高度化研究会 議事録

日時：2012年6月8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）、緒方（日立）、勝俣（スバル）、富田（岡山大）、森川（千葉大）、畑村（SERC）、窪山（千葉大）、山田（IDAJ）、安井（ホンダレーシング）、田村（東邦ガス）、内田（大阪ガス）、佐古（大阪ガス）、古賀（ホンダ）、養祖（マツダ）、鈴木（JX日鉱日石）、田島（ホンダ）、北畠（いすゞ中研）、漆原（日本ガイシ）、首藤（首都大）、佐々木（千葉工大）、庄司（日大）、田辺（日大）、佐藤、山田、反町、津守、並木、小幡、山田、江森、石川、東條、寺島、石野、早川、宮坂、阿部、浅沼、長谷川、三浦、清水、海谷（日大学生）

計43名〔順不同、敬称略〕

1. 概要

上記の日時で、第4回研究会を実施した。

2. 話題提供

(1) 『ガソリンHCCI エンジン実用化に向けた耐環境ロバスト制御の検討』

日立製作所 緒方健一郎 委員

- ・燃料組成の変化や部品ばらつき等の外乱に対するロバスト性の向上を目指し、HCCI燃焼の安定性向上制御技術を構築し、実機にて検証を行った。
- ・既存のクランク角センサで検出・算出した回転変動によって、各気筒のリアルタイムの回転変動を検出し、回転変動の標準偏差が所定の値に収束するように負のバルブオーバーラップ（NVO）期間とNVO中の燃料噴射量を制御する。
- ・クランク角センサで回転変動を検出するための工夫として、回転変動の検出期間を、燃焼圧によってクランク軸が駆動される期間としている。
- ・上記手法で算出したIMEPの標準偏差と回転変動の標準偏差には強い相関があることが分かった。すなわち、クランク角信号からIMEPの変動を検出できる。
- ・本手法を用いて、作為的に燃焼変動発生させた際の安定化制御の有効性を評価したところ、IMEP変動の増大にともない、NVO期間制御が働くことでIMEPが安定化できる。

(2) 『ノッキング現象中の圧力波の挙動』

富士重工業 勝俣雅人 委員

- ・ノッキングの前及び後のそれぞれにおいて、燃焼室内の圧力波が諸現象（低温酸化反応、火炎伝播、ノック時の圧力波）に及ぼす影響について調べた。
- ・圧縮時間が最短4.5msecの超急速圧縮装置（SRCM）を用いた実験と、圧力波を考慮した数値計算によって当該現象を調査した。
- ・PRF燃料を用いたSRCMでの燃焼実験の結果、自着火の発生前に、筒内圧に圧力振動が確認され、同時期の筒内のシュリーレン撮影画像には、しわ状の像と火炎面の振動が観測される。オクタン価が低いほど、しわ状の像が明確に現れ、火炎面の振動の振幅が大きいことから、しわ状の像は低温酸化反応を捉えたものであり、火炎面の振動は低温酸化反応起因の圧力波の伝播によって生じたと考えられる。
- ・自着火後に、燃焼室内を圧力波が伝播する様子を可視化画像で捉えた。同現象を数値計算によって再現できた。

(3) 『希薄ガス燃料エンジンにおける PREMIER 燃焼

(エンドガス部における圧力振動を伴わない自着火)』

岡山大学 富田栄二 委員

- ・ 天然ガス，バイオガス，水素を主燃料に用い，微量の軽油噴射で着火させるガスエンジンにおいて，圧力振動を伴わない自着火現象（PREMIER）燃焼を発生させた．当該燃焼の詳細を，単気筒エンジン及び急速圧縮膨張機関を用いて調べた．
- ・ PREMIER 燃焼は，予混合火炎伝播燃焼に加えて，エンドガス部の自着火を伴う．自着火の発生タイミングは，軽油噴射時期，当量比，EGR 率で制御可能．
- ・ PREMIER 燃焼では，ノック振動を伴わず，高熱効率な運転が可能である．また，排ガス中の CO と HC は減少し，NO_x が増加する傾向がある．

3. その他

- ・ 日大の田辺光昭氏が新たに委員に加わった．（6 月 13 日付で委員登録）
- ・ 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