

## 第2回 MBCC 研究会議事録 (文責：窪山)

開催日時：2013年7月18日(木) 13:30~17:00

開催場所：東京工業大学田町オフィス8F806会議室

参加者：神本(東工大)、窪山(千葉大)、足立(UDトラックス)、飯田(慶應大)、稲垣、上田(豊田中研)、内田(NACE)、小酒(東工大)、下川(日野)、田邊(三菱ふそう)、森吉、高橋(千葉大)、山崎、保田(東大)、小山(小山ガレージ)、長谷川(豊田自動車)、志茂(マツダ)、池田、中村、坪井(慶應大)、西山、荒戸(いすゞ中研)

以上22名(敬称略)

### 1. 新委員の紹介

新たに、長谷川氏(トヨタ自動車)、志茂氏(マツダ)の2名が委員として参加することが報告され、長谷川氏、志茂氏から自己紹介があった。

### 2. 話題提供

#### ●話題提供1:

「HCCIエンジンのダイナミクスモデルとコントローラ設計」、山崎先生(東京大学)  
・予測モデルと制御モデルの相違、エンジン制御の課題とその解決方法について概説があった後、HCCIエンジンの制御について、簡易的なエンジンシミュレーションモデル(連続モデル)および制御用の離散化モデルの構築手法、モデルを用いたコントローラ的设计手法、設計したコントローラの有効性を連続モデルを用いて検証した結果について解説された。

#### 質疑・応答

Q1. 排気バルブはなし?

バルブリフト量1時遅れ系にした

Q2. 制御にマルチコア使えるか?

A2. 不明

19ページ目 温度合わない理由は低温酸化?

dP/dqmax 入れないのか?(23ページ目)

⇒今はPmaxで代用している。

離散化の途中におけるLW積分はどうしているのか?

しない

連続モデル 20秒->6~7分 (Core i7)

→ 離散化モデル リアルタイム

VVT EGR率どのくらい制御できるか?

ベースで40% 50%マックスくらい.

実機との差を補正はどうするのか?

コントローラ

圧力をFBを前提

制御ブロックから推定すると、圧力センサが誤差の補正に必要?

YES

マップ制御と現代制御の過渡制御のリンクは?

目標値に対する追従性

モデルの応用範囲は?

バーチャルエンジンとしても使用可.

コントローラ設計時のABCDのマトリックスを同定するベースデータは?

⇒15 ページの実験条件 安定したHCCI実現条件1点で.

世界的なモデルベース制御の状況は?

スタンフォード, ルンド大学...盛んにやっている.

#### ●話題提供2:

「ディーゼル性能予測のための現象論的モデリングと制御開発への適用事例の紹介」, 稲垣様 (豊田中研)

1 サイクル1秒以内程度の計算時間で高精度にエンジン性能 (過渡や高地・冷間含む広範な条件) を予測可能なエンジンシミュレータの構築, 制御手法開発への適用事例について紹介・実演があった.

##### ・12項目のサブモデル

着火はShell (ディーゼル燃焼の肝)

多段噴射利用時の熱発生予測にはサック圧力の予測が重要

##### ・高負荷時, 噴射後半における熱発生の過大予測

→隣接噴霧間の干渉 (スワールの影響)

##### ・高負荷でのNOx生成予測

ゼルドビッチ+還元モデル

⇒机上で全域の適合マップの作成が, そこその精度で可能になった.

質疑応答

Q. 圧力上昇率を制御できるツールほしい 18ページ

メイン燃焼の圧力上昇率がPDFモデルで決まってくると思うが, 乱れはどのように反映されるか?

燃焼モデル（15ページ）において反映。kは池上先生のモデル

物理現象をエンジン制御に落としたい要求が強い。

Q. 相対速度の見積もり難しいのでは？

液敵の微粒化に伴う相対速度の変化は？

→広安先生のモデルを使っている。噴霧先端の速度を代表速度。

噴射圧500MPa超えると臨界圧を超えるのでは？

⇒問題があれば式を追加していくことになる。

Q. 燃料影響の効果はどのように反映させるか？

Shellモデルの速度定数をセタン価の関数としてモデル化（83ページ）

Q. 噴霧内全体のPDFモデル

確率過程論モデル⇒数が増える。

$\phi$ のみで分級すれば良い（温度はあまり効かなかった）

Q. PDFの分布が変わる⇨それ自体（PDFの変化）が熱発生率を表わす。燃焼モデルとの矛盾は起さぬのか？検討してみほしい。

Q. Sootの酸化は？

A. 広安の式を使っている。おおむね一致するが、低温燃焼で合わない。

（未発表）

Q. ボア85mmでやっているが、エンジンのスペック変えたときにどの辺をいじる必要があるか？

A. いじる必要のないシミュレータを目指している。ボアを大きくする方向は

ボア小さい時に、壁面衝突のモデルがキーになる現象の再現性は未検証。

壁面衝突はPDFに反映させるのか？

→まずは、エントレイン量。PDFはどのように変わらないと仮定。

エンジンベンチ試験と等価な（それ以上）の出力を得る。

今回は9月26日、東工大田町で。