

ディーゼル燃焼チーム クラスター大学(10) (グループ3)

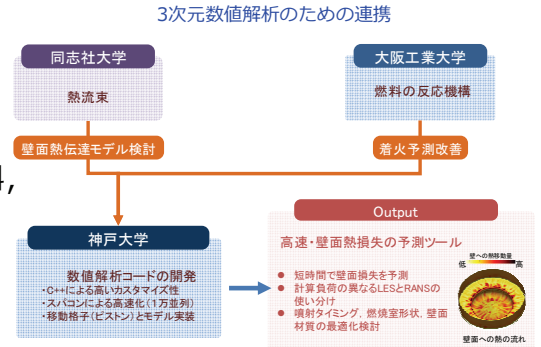
大阪工業大学工学部
桑原 一成



壁近傍における発熱・冷却損失過程における化学反応論的考察 (ディーゼルモデル燃料の簡略化反応メカニズムの完備)

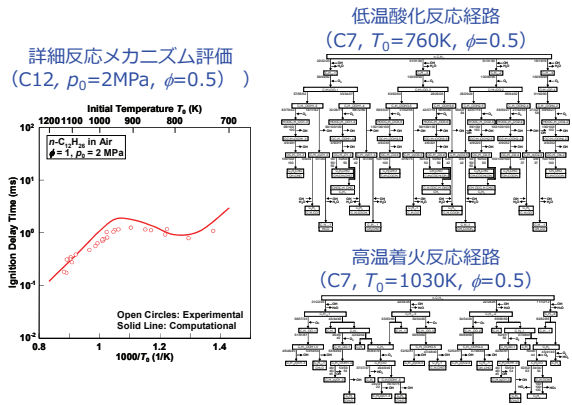
研究の目的と位置付け

- グループ3では低熱損噴霧・燃焼制御実現のために燃料成分制御, 燃料温度制御, 燃料噴射制御の可能性を実験と3次元数値解析により検討中
 - ➔ 3次元数値解析に適用可能な小規模反応メカニズムが必要
 - ➔ 高精度噴霧燃焼予測のために高精度反応メカニズムが必要
 - ➔ ノルマルペンタン~ノルマルヘキサデカン (C5~C16) の単成分燃料, 二成分燃料の反応メカニズムが必要
- 簡略化反応メカニズムを完備 (順次実施中)
- エンジン実験を支援 (H29年度より)
- 壁面近傍反応モデルの必要性を検討



研究の方法

- KUCRSにより構築した詳細反応メカニズムを採用
- 詳細反応メカニズムが記述する反応経路の解釈により知識を蓄積
- 知識にもとづき簡略化反応メカニズムを構築
 - ➔ ノルマルヘプタン, ノルマルトリデカン, ノルマルヘキサデカン (C7, C13, C16) に対して実施
 - ➔ 着火遅れ時間, 熱発生プロファイル, 化学種濃度プロファイル, これらの圧力・当量比依存性を高精度に再現可能であること
- 簡略化手順のマニュアル化
 - ➔ 様々なノルマルアルカンの簡略化反応メカニズムを機械的に構築

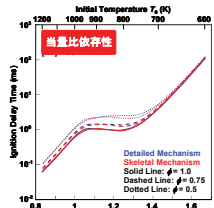


主な成果

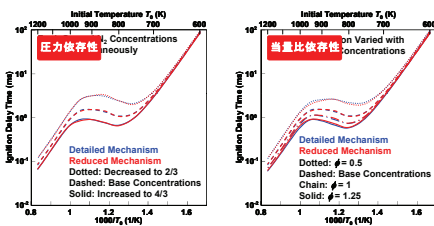
- ノルマルヘプタンの簡略化反応メカニズムを構築 (H28年度) (化学種数371→49, 反応数1071→88)
- ノルマルトリデカンの簡略化反応メカニズムを構築 (H27年度) (化学種数1493→43, 反応数3641→85)
- ノルマルヘキサデカンの簡略化反応メカニズムを構築 (H28年度) (化学種数2337→51, 反応数5330→90)

ノルマルヘプタン 簡略化反応メカニズム評価

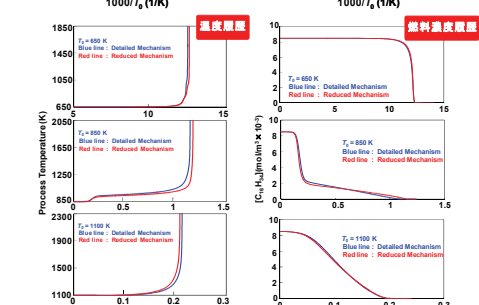
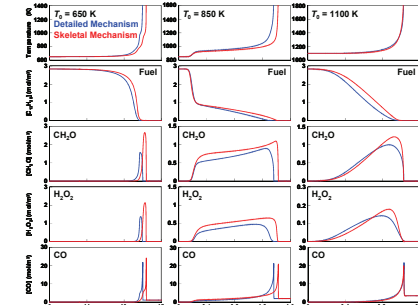
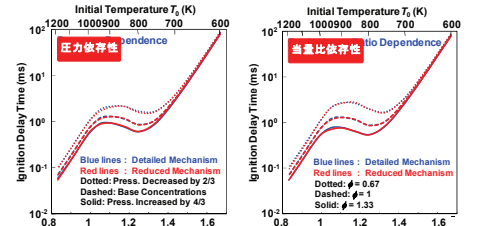
- 詳細反応メカニズムの規模に関係なく化学種数50程度, 反応数90程度に簡略化が可能



ノルマルトリデカン簡略化反応メカニズム評価



ノルマルヘキサデカン簡略化反応メカニズム評価



今後の展開

- 3次元数値解析の要求に応じて簡略化反応メカニズムを構築, 改良 (クラスター大学(11)と連携)
- 高精度スート生成予測のために前すす物質濃度プロファイルの再現精度を向上. フラグメント反応の見直し
- NOx反応メカニズムを追加
- エンジン実験を支援. エンジン実験により低熱損噴霧・燃焼制御実現手段を検討 (クラスター大学(9)と連携)
- 壁面近傍反応モデルの必要性を検討. 必要であれば着手