

# 制御チーム 日本大学生産工学部 秋濱 一弘

**PM  
グループ  
リーダー**

「直噴ガソリンエンジンにおけるPM生成詳細モデル構築ならびにPM低減指針の提示」

## PMグループ 直噴ガソリンエンジンのCAE用PM生成モデル群

### 背景

- ユーロ6C以降の排気規制に対しては、GPFの装着が必要になる
- GPF装着で燃效(熱効率)は1~5%低下し、燃效率50%達成への深刻な障害(右図)
- GPF装着なしで得来規制をクリアする必要性大

始動時の一連のPM生成・脱着過程の全容解明と低減策検討のためのモデル群が必要

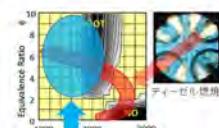
### ねらい

- 冷間始動時を含めた過給直噴ガソリンエンジンにおけるPM排出現象の解明、モデル化とPM低減指針を提示
- GPFの装着なしにユーロ6C以降の排気規制に対応することで、排氣クリーニング化
- GPF装着に伴う丁度気抵抗増加によるポンプ揚程増加、②残留ガス量上昇による耐久性低下、を防止する「燃效率50%実現のための基礎技術」を構築

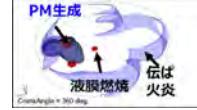
実験機関(年次)	対象エンジン	定常条件		過給燃焼条件	
		直噴ディーゼルエンジン	1500rpm/10kg	直噴ガソリンエンジン	IS-GDI/中温燃焼
ミンガン大(2005)	直噴ディーゼルエンジン	PM重量予測 / 粒子数予測	PM重量予測 / 粒子数予測	X / X	X / X
ケンブリッジ大(2011)	直噴ガソリンエンジン	IS-GDI/中温燃焼	PM重量予測 / 粒子数予測	X / X	X / X
Shell/ケンブリッジ大(2011)	直噴ディーゼルエンジンベース、軽油/ガリソン、2燃料エンジン	IS-GDI/中温燃焼	PM重量予測 / 粒子数予測	X / X	X / X
PMグループ目標	高過給直噴ガソリンエンジン(ガソリンチーム開発エンジン)	ガソリンチーム開発条件	PM重量予測 / 粒子数予測	X / X	X / X

### 冷間始動時を含めたPM排出現象の解明・モデル化の necessity

小林社長、自動車技術会議文集、Vol.43, No.5, 1009(2012)



- 先端計測技術の開発
- 単成分モデル骨格提示
- 汎用ソフトによるRCEM内の3次元試行計算



## 日本大学生産工学部 直噴ガソリンエンジンにおけるPM生成詳細モデル構築ならびにPM低減指針の提示

目

的

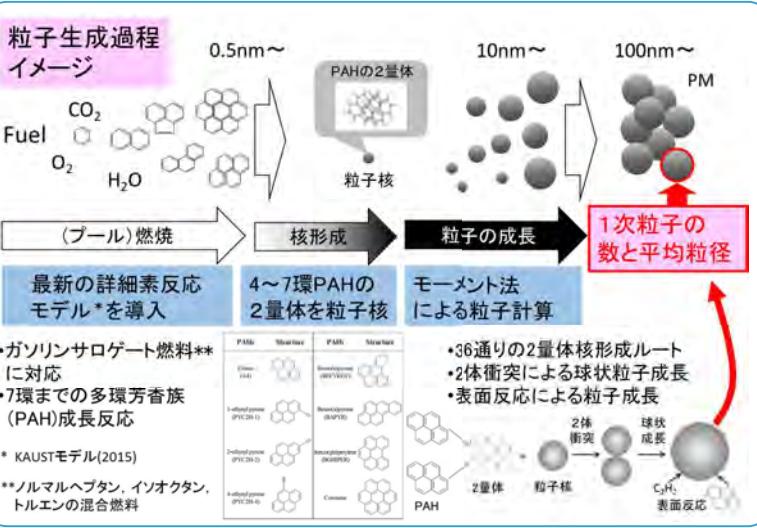
### 直噴ガソリンエンジンのPM生成モデルの提示 (ガソリンサロゲート燃料対応)

### 研究方法

#### モデルの概要

#### 進捗状況

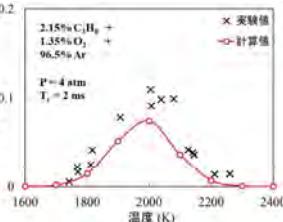
#### モデルを評価中 (大分大と共同)



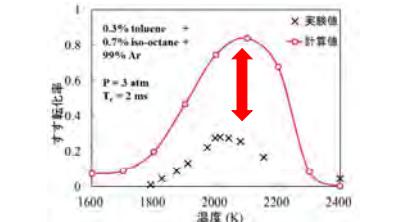
- 最新のKAUSTモデル\*を評価
- 衝撃波管の0次元(均一)場のすす生成計算
- 実験値がある燃料組成と条件

\*KAUST = King Abdullah University of Science and Technologyが開発したモデル(2015)

燃料: プロパン



燃料: イソオクタン(70%) + トルエン(30%)



- 定性的に妥当な予測結果 → ベースモデルにKAUSTモデル
- 今後のガソリンサロゲート燃料に対しては最適化が必要

課

題

ガソリンサロゲート燃料組成に対するモデル最適化用の実験データ不足  
→ 新クラスター大: 横浜国大(衝撃波管すす生成データ測定)と連携

### 今後の予定

2014	2015	2016	2017	2018
計算手法確立	単成分モデル	多成分モデル	ガソリンサロゲート燃料対応モデル	3D-CFD計算によるPM低減指針の提示