

ガソリン燃焼チーム クラスタ-06-1 (火炎伝播促進班)

九州大学 大学院工学研究院 村瀬 英一, 橋本 英樹*, 川添 裕三

*現 神戸市立工業高等専門学校

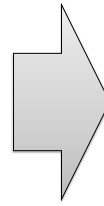
超希薄高EGR下での火炎伝播促進手法の提案と検証

目的

超希薄高EGR下における燃焼速度低下を克服する火炎伝播促進手法を開発すること。

可視化単気筒エンジンを用いた筒内流動解析と火炎構造の計測

- 乱れによる燃焼促進→最適な乱流形態の提案
- ✓超希薄, 高EGR下における火炎構造の解明
- ✓乱流強化による燃焼促進効果の評価
- ✓モデル検証用データの提供



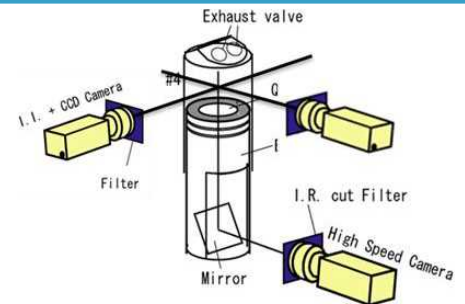
基礎的な
データ基盤の
構築および提供

研究方法

◆高時間分解能PIV計測による非燃焼の筒内流動解析

	計測内容	計測領域*	パラメータ
PIV	非燃焼場の流動計測	筒内全域, 点火プラグ近傍	回転数, バルブタイミング
	燃焼時の流動計測	筒内全域, 点火プラグ近傍, 壁面近傍	回転数・バルブタイミング, 空気過剰率, EGR率

*他のクラスター大学と連携して計測を実施



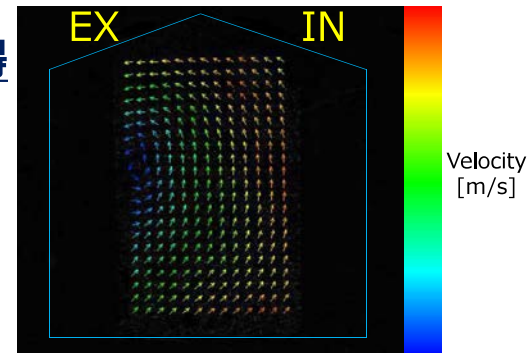
可視化観察エリア

進捗状況

◆PIV (粒子画像流速測定法) による粒子画像の取得

- ✓全行程中の粒子画像を時系列で取得
- ✓回転数, バルブタイミングが流動場に及ぼす影響に関する検討を実施

PIV計測データより流速分布および乱れ強さを取得



取得画像の一例
(圧縮行程時の流速分布)

課題

- ・取得データの精度検証
- ・燃焼場における流動計測および火炎構造の計測

研究計画

2014	2015	2016	2017	2018
<ul style="list-style-type: none"> ・非燃焼場における筒内流動計測 ・高温, 高圧場における層流燃焼速度の計測 ・乱流強化以外の燃焼促進手法の検討 		<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼場における筒内流動および火炎構造計測 ・高温, 高圧場における層流燃焼速度 ・酸素富化による燃焼促進の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・筒内流動および層流燃焼速度に関するデータ基盤の構築 ・燃焼促進手法の提案, 検証, 構築 	

ガソリン燃焼チーム クラスター06-2 (火炎伝播促進班)

九州大学大学院 工学研究院 北川敏明, 渡邊裕章, 永野幸秀, 森田理喜

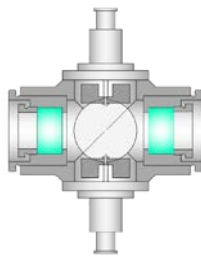
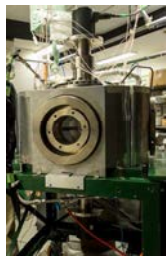
超希薄高EGR下での火炎伝播促進手法の提案

目的

超希薄高EGR下における燃焼速度低下を克服する火炎伝播促進手法を開発すること。

研究方法

◆ 高圧乱流燃焼容器による可視化燃焼実験



超希薄高EGR下における
燃焼特性・火炎構造の把握。

- ✓ 耐圧10MPaの高圧燃焼容器による乱流燃焼実験
- ✓ 燃焼室内圧力計測
- ✓ シュリーレン写真およびレーザー断層写真による乱流火炎の観察

- ・ 混合気 $i\text{-C}_8\text{H}_{18}/\text{Air}/\text{EGR}$
*EGRは、 $(\text{N}_2 + \text{CO}_2)$ により模擬
- ・ 当量比 $\phi = 0.7, 0.8, 1.0$
- ・ EGR率 $\zeta = 0, 10, 20\%$
- ・ 混合気初期温度 $T_i = 340\text{K}$
- ・ 混合気初期圧力 $P_i = 0.50\text{MPa}$
- ・ 乱流条件 $u'/u_i = 4.5, 10.5, 18.0$

◆ サロゲート燃料を用いた燃焼実験

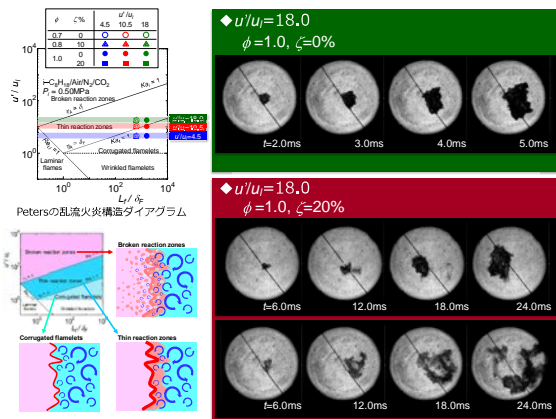
SIP gasoline surrogate S5R	
Name	Vol. %
iso-octane	29.0
n-heptane	21.5
Methylcyclohexane	5.0
Toluene	30.5
Diisobutylene	14.0

*RON: 90.4, MON: 82.7

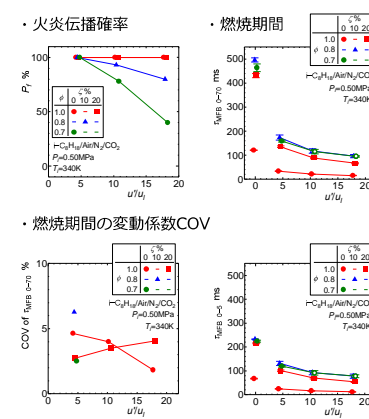
進捗状況

◆ 希薄高EGR下における乱流燃焼特性

✓ 乱流火炎のシュリーレン像

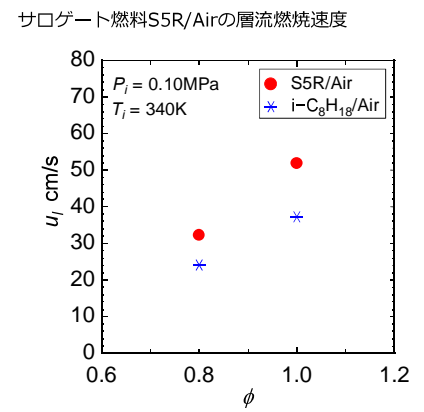


✓ 消炎および燃焼期間



◆ サロゲート燃料の層流燃焼特性

✓ 層流燃焼速度



課題

・ 高速かつ安定な火炎伝播を実現する手法の検討
→ 局所消炎を生じさせずに、火炎核の成長を促進する手法の検討

・ 火炎および乱れの特性が燃焼特性に及ぼす影響
→ 乱れのスケール、乱れ強さが燃焼特性に及ぼす影響の検討

研究計画

2014	2015	2016	2017	2018
・ 熱効率向上シナリオの精度確認	・ 超希薄火炎伝播の解明	・ 燃焼促進手法の提案と乱流燃焼速度モデル提案	・ 燃焼促進手法と乱流燃焼速度モデル検証	・ 燃焼促進手法の確立