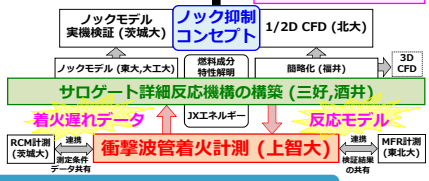
ガソリン燃焼チーム クラスター 19（燃料・ノック班）

上智大学　理工学部　　村井梨紗子，舘野弘樹，兼平真寿，高橋和夫

加熱型高圧衝撃波管による実燃料の着火遅れ計測と実機関における自着火指標の構築

目　的

化学反応グループの連携 → 熱効率50%達成



① ノック制御詳細反応モデル最適化のための検証用実験データ提供

高圧衝撃波管を用いたSIP共通ガソリン燃料の着火遅れ計測

② 現行オクタン価に代わる新しい自着火指標の構築

実際のガソリンのオクタン価と着火遅れデータとの関係解明

高温反応追跡のための実験装置

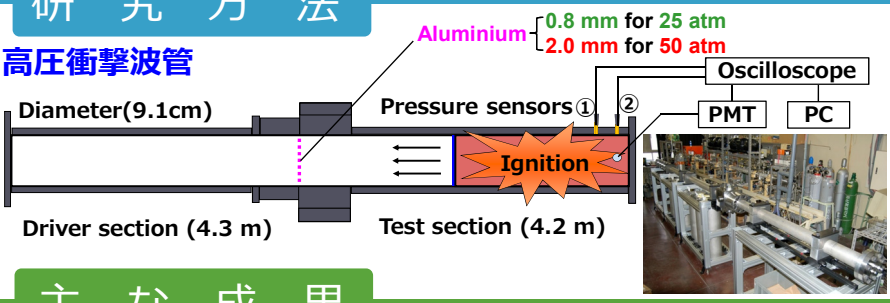
実験装置	加熱時間	時間的・空間的均一性
急速圧縮機	長い	良くない
高圧衝撃波管	短い	良い

低温着火実験適合性：RCM > HPST

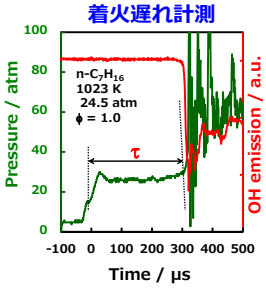
反応モデル検証信頼性：HPST > RCM

研　究　方　法

高圧衝撃波管



着火遅れ計測

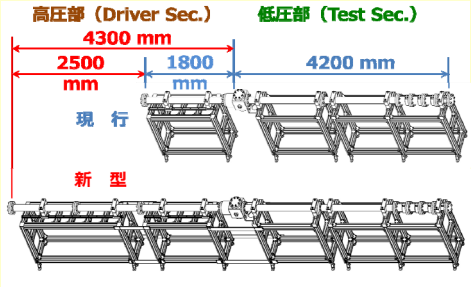


測定試料と条件

成分数	（サロゲート）燃料	RON	MON	当量比	圧力 25 atm 高温	圧力 25 atm 中間	圧力 50 atm 高温	圧力 50 atm 中間
1	n-ヘプタン	0	0	1, 0.33	済		済	
	イソオクタン	100	100	1, 0.33	済		済	
	トルエン	121	107	1, 0.33	済		済	
	メチルシクロヘキサン	74.8	73.8	1, 0.5	済		済	
	イソオクテン	106	86.5	1, 0.5	済		済	
2	PRF80	80.0	80.0	1	済			
	PRF90	90.0	90.0	1	済			
3	PRF80:T=90:10	84.5	82.8	1	済			
	PRF80:T=80:20	88.9	85.5	1	済			
5	S5R（レギュラー）	90.8	82.9	1	済	済	済	済
				0.5	済	済	済	済
	S5H（ハイオク）	100.2	88.8	1	済	済	済	済
				0.5	済	済	済	済

主　な　成　果

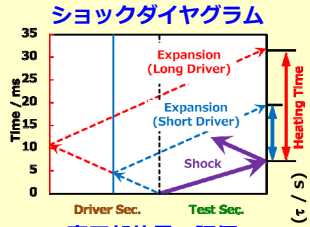
低温域測定のための高圧部伸長



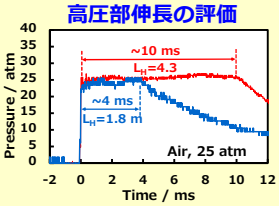
高圧部の長さ：1.8 m → 4.3 m

加熱持続時間：~ 4 ms → ~ 10 ms

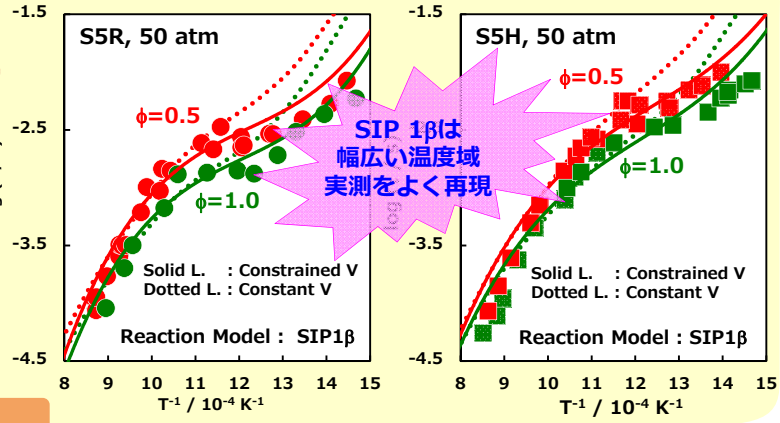
ショックダイヤグラム



高圧部伸長の評価

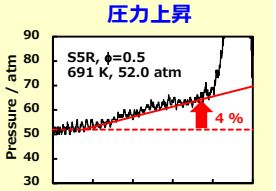


5成分サロゲート燃料の着火遅れ計測



圧力上昇

定容モデル
(Constant Volume)
低温では実測を過大に予測



誘導期に生じる圧力上昇が原因

実測した圧力履歴で補正したモデル
(Constrained Volume)
幅広い温度領域で実測をよく再現

今年度の取組

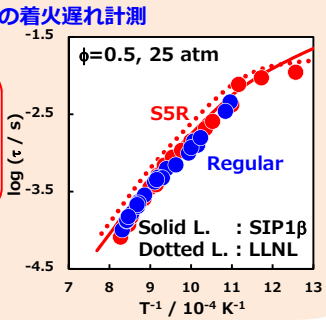
SIP共通ガソリンの着火遅れ計測

レギュラーの高温域計測

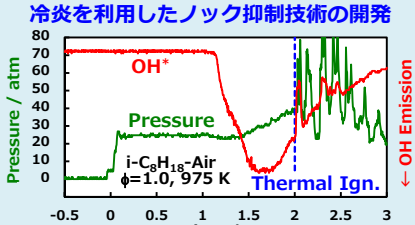
S5Rと同様の傾向

ガソリンサロゲートの反応モデルで再現可能！

レギュラーの低温域計測
&
ハイオクの計測



冷炎を利用したノック抑制技術の開発



冷炎発生条件を実験的・系統的に明確化

→ 3波長領域(OH*,HCO* / Blue Light / Red Light)の化学発光同時計測により，冷炎と熱炎を切り分ける

研　究　計　画

2014	2015	2016	2017	2018
ガソリン成分炭化水素のモデル検証データ提供		サロゲートデータ提供	現行オクタン価に代わる新しい自着火指標の構築	
直鎖アルカン，イソアルカン，アルケンの着火遅れ計測と解析	芳香族，アルケン，シクロアルカンの着火遅れ計測と解析	ガソリンを模擬したサロゲート燃料の着火遅れ計測と解析	実際のガソリンのオクタン価と着火遅れデータとの関係解明	モデル計算による燃料の化学成分と着火特性との反応論的関係解明