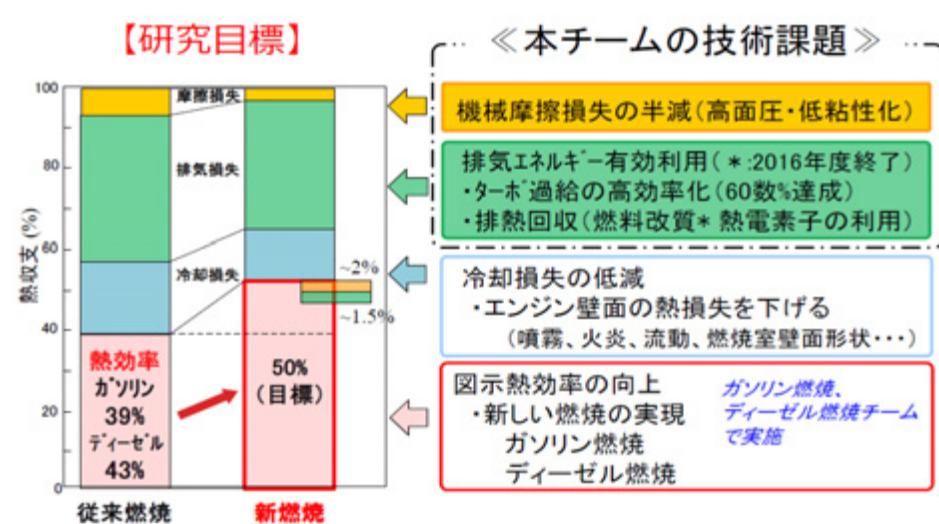


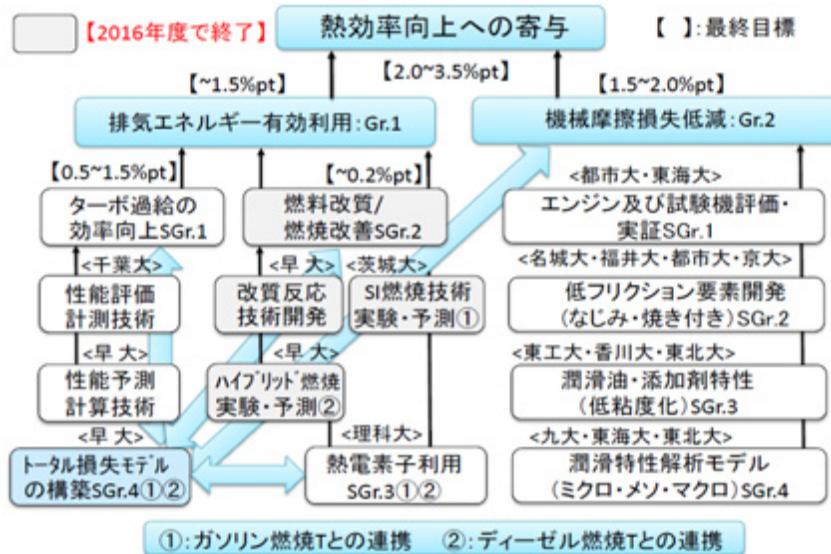
テーマ名 (タイトル)	排気エネルギーの有効利用と機械摩擦損失の低減に関する研究開発
SIPチーム	損失低減チーム リーダー大学: 早稲田大学 大聖 泰弘
AICE分科会	排気エネルギー活用分科会 摩擦損失低減分科会
目的	ターボ過給機の性能向上、燃料改質による排熱回収技術の開発を通じて排気エネルギーを低減する。 従来は経験則に基づいていた摩擦損失メカニズムを解明し、大幅低減を狙う。

損失低減チーム構成	【排気エネルギー有効利用グループ】 早稲田大学、千葉大学、茨城大学、東京理科大学 【機械摩擦損失低減グループ】 東京都市大学、東工大、名城大、名古屋大、東海大、東北大、九州大、福井大、香川大
目的達成のための構想	エンジン損失で大きな割合を占める「排気エネルギー」の回収と「摩擦損失」の低減 □ 高精度ターボ過給システムモデルの開発と高効率化 □ 燃料改質技術を利用した排気エネルギー回収と燃焼改善 □ 熱電素子による排気エネルギーの回収 □ 機械摩擦のメカニズム解明を通して、大幅な摩擦損失低減
アピールポイント	損失低減・高効率化に繋がる各種のコンポーネント因子を実験・シミュレーションの両面から追究する。 □ 非定常流、熱損失を考慮した高精度ターボ過給機モデルの開発 □ 独自の電場触媒改質技術による効率的回収 □ 経験則に基づいていた摩擦損失メカニズムを詳細に解析

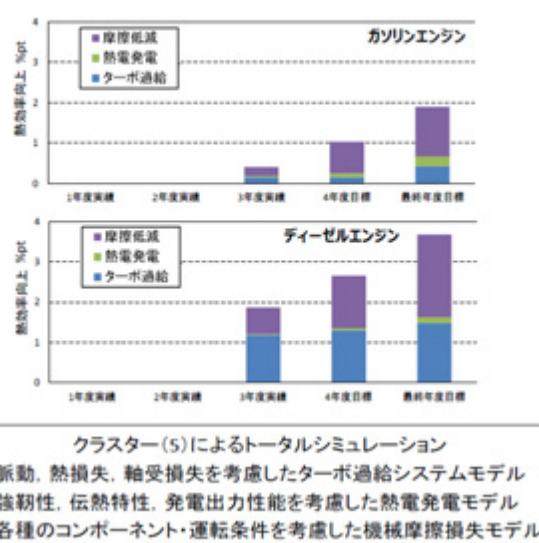
ガソリン・ディーゼルエンジンにおける排気エネルギー有効利用と摩擦損失低減に関する



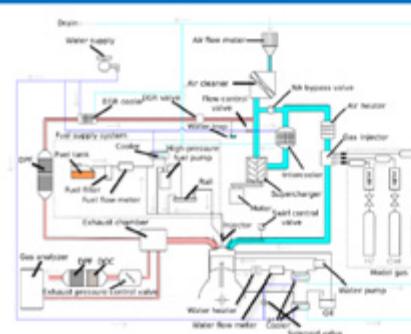
損失低減チーム全体の組織と連携・目標



ガソリン・ディーゼルエンジンにおける排気エネルギー有効利用と摩擦損失低減の実績値/目標値



改質ガスによる燃焼改善(ディーゼルエンジン) 1/2

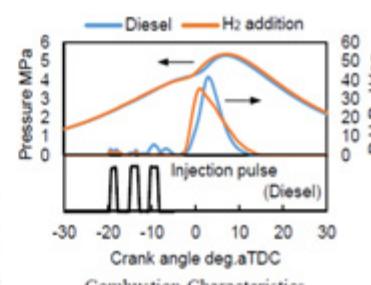


Experimental Setup

Table 1 Engine specifications	
Type of engine	Single cylinder
Displacement cc	550
Bore x stroke mm	85 x 96.9
Connecting rod length mm	200
Compression ratio	16.3
Combustion chamber shape	Reentrant

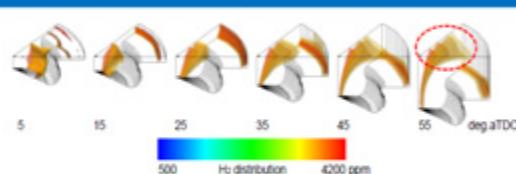
Table 2 Experimental conditions	
Diesel	H ₂ addition
Engine speed rpm	1500
Air mass g/sec	0.19
EGR ratio %	67.8
Injection pressure MPa	130
Injection timing deg.aTDC	-19.6/-15.0/-10.3
Injection quantity mg/sec	2.92/2.88/2.89
Amount of H ₂ vol.-%	0.0
	4.5

Table 3 Experimental results	
Diesel	H ₂ addition
IMEP (gross) kPa	207.8
ETE %	32.0
Center of combustion deg.aTDC	3.5
Combustion duration deg.	9.9

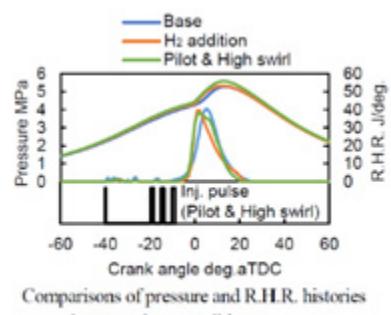


予混合したH₂は、部分負荷条件でPCCI燃焼を促進し熱効率を改善する効果が得られた。

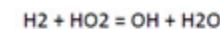
改質ガスによる燃焼改善(ディーゼルエンジン) 2/2



Unburned H₂ Concentration in the Cylinder
(3D-CFD Combustion Simulation with Detailed Chemistry)



□予混合したH₂を含むPCCI燃焼では

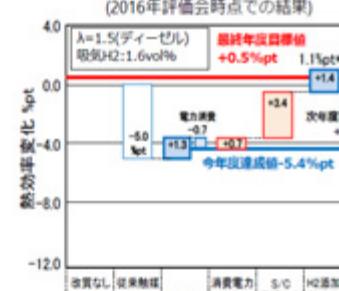


という素反応が熱発燃焼を促進し、希薄領域に存在する未燃HCの燃焼を促進する半面、上図に示すよう、一部が未燃のH₂のまま残ることが確認された。
□その対策としては、左図に示すように40 deg BTDC の早期パイロット噴射の追加とスワールの強化(スワール比1.62から3.11)が有効であった。

今後の研究の展開

吸気H₂濃度1.6%における効率向上見込み

(2016年評議会時点での結果)



* 評議会後検討値

□評議会後にディーゼルエンジンにおける改質ガス利用技術の熱効率50%への寄与の可能性を調査した。その結果として、現状では $\lambda=1.5$ において電場触媒改質での損失の抑制が困難と判断され、改善を図る必要があることが明らかになった。
□その結果から、電場改質触媒と関連するエンジン研究は2016年度をもって終了とした。
□今後は、本リーダー大学として、ターボ過給の高効率化等に寄与する取り組みを支援することとする。