

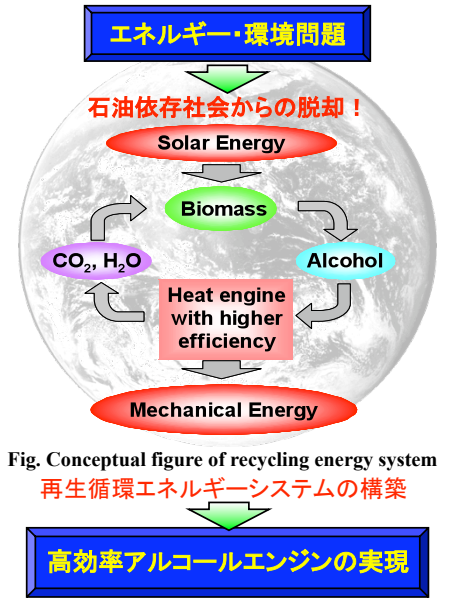
高効率アルコールエンジン開発に関する研究

— アルコール噴霧の自着火現象を支配する主要因について —

工学部 機械工学科 熱工学研究室

准教授 齊藤 弘順, 助手 内田 浩二, (故)教授 立石 又二

研究の背景および目的



アルコール燃料の自己着火性の悪さの原因究明(理論検討)

自己着火に対する 2つの基本要件

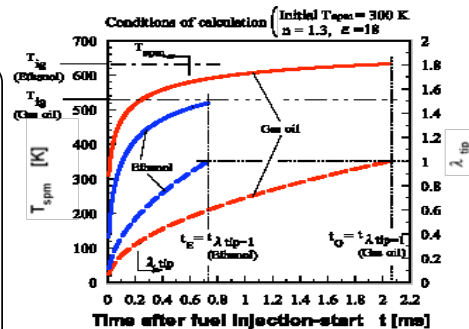
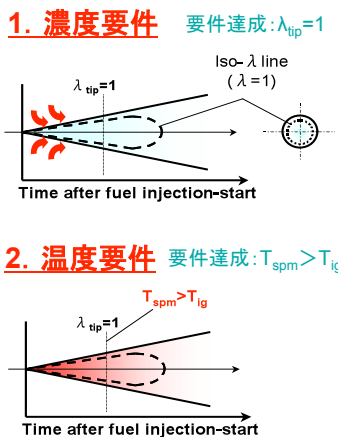


Fig. Estimation of time dependent data of mean temperature of a spray and mean excess air ratio of a spray tip

理論検討結果

アルコール燃料の自己着火性の悪さおよび着火の不安定さは、噴霧内における濃度要件と温度要件の同位置・同時刻での達成が困難であることに起因するのでは? (仮説)

基礎実験における検証が必要 (実機関を用いての実験検証済み)

高効率アルコールエンジン実現のキー技術

適正噴霧混合気形成法の確立

「自己着火・燃焼の制御技術」

(エタノール (E) : 自着火し難い燃料特性
ジエチルエーテル (D) : 自着火し易い燃料特性

(E)&(D)の混合燃料を用いて噴霧可視化実験

定容燃焼炉を用いた燃料噴霧可視化実験

※ 燃料表記について:例)ED37は重量比でE30%に対してD70%であることを示す。

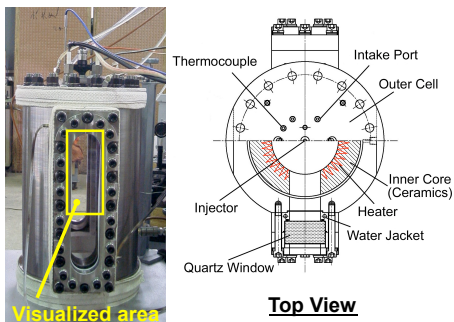


Fig. Structure of the combustion chamber

Table. Fuel properties of tested fuels

Properties	Fuel notation	(E)&(D) Mixing fuel				Gas oil
		Ethanol (E)	E:D=3:7	E:D=2:8	E:D=1:9	
stoichiometric air/fuel ratio	[g/kg]	9.01	(10.529)	(10.746)	(10.963)	14.6
Density	[g/cm ³]	785	(731.1)	(723.4)	(715.7)	825
Specific heat (liquid)	[kJ/(kg·K)]	2.723	(2.7034)	(2.7006)	(2.6978)	2.372
Specific heat (gas)	[kJ/(kg·K)]	2.329	(2.0378)	(1.9953)	(1.9546)	1.915
Boiling point	[°C]	351.7	351.7,307.8	351.7,307.8	351.7,307.8	307.8
Heat of vaporization	[kJ/kg]	854.8	(530.91)	(494.64)	(438.37)	392.1
Minimum ignition temp.	[°C]	636	-	-	-	433
Lower heating value	[MJ/kg]	26.8	(31.7)	(32.4)	(33.1)	33.8



Fig. Visualized results of spray combustion for (E)&(D) blend fuels