

ガソリン燃焼チーム クラスター大学07 (火炎伝播促進班)

大阪府立大学大学院工学研究科 片岡 秀文, 瀬川 大資, 土井 翔太, 松浦 聖満, 岡崎 竜之介, 大和 史明, 貴志 拓希, 前田 祐輔

超希薄・高EGR燃焼における層流燃焼速度の計測と燃焼反応機構の検証

目的

層流燃焼速度に及ぼす当量比, EGR率, 温度の影響解明および燃焼反応機構の検証

- 層流燃焼速度の計測
- 燃焼反応機構を用いた数値計算

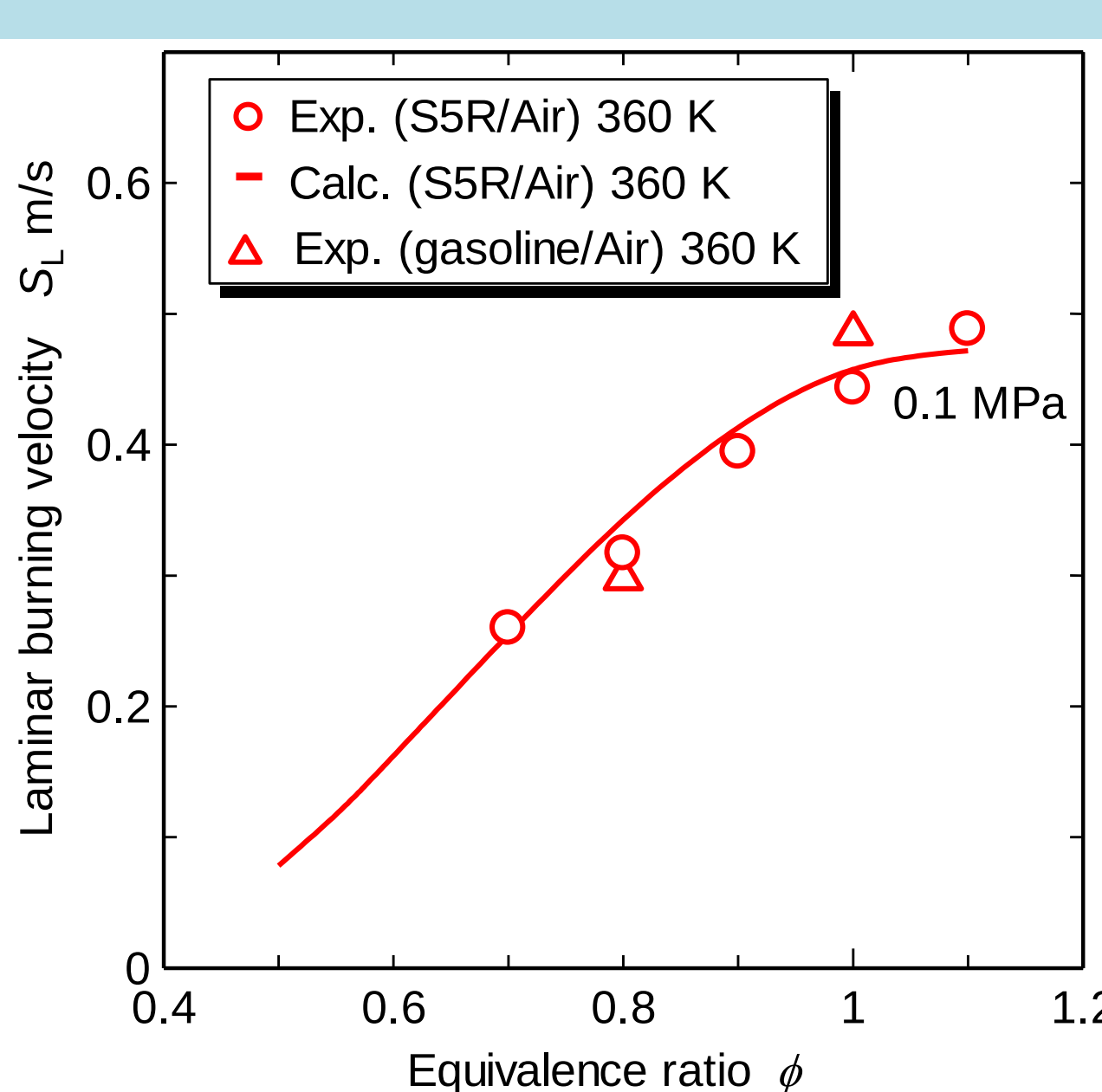
層流燃焼速度 (実験値) の提供
 層流燃焼速度算出式の提案

研究方法

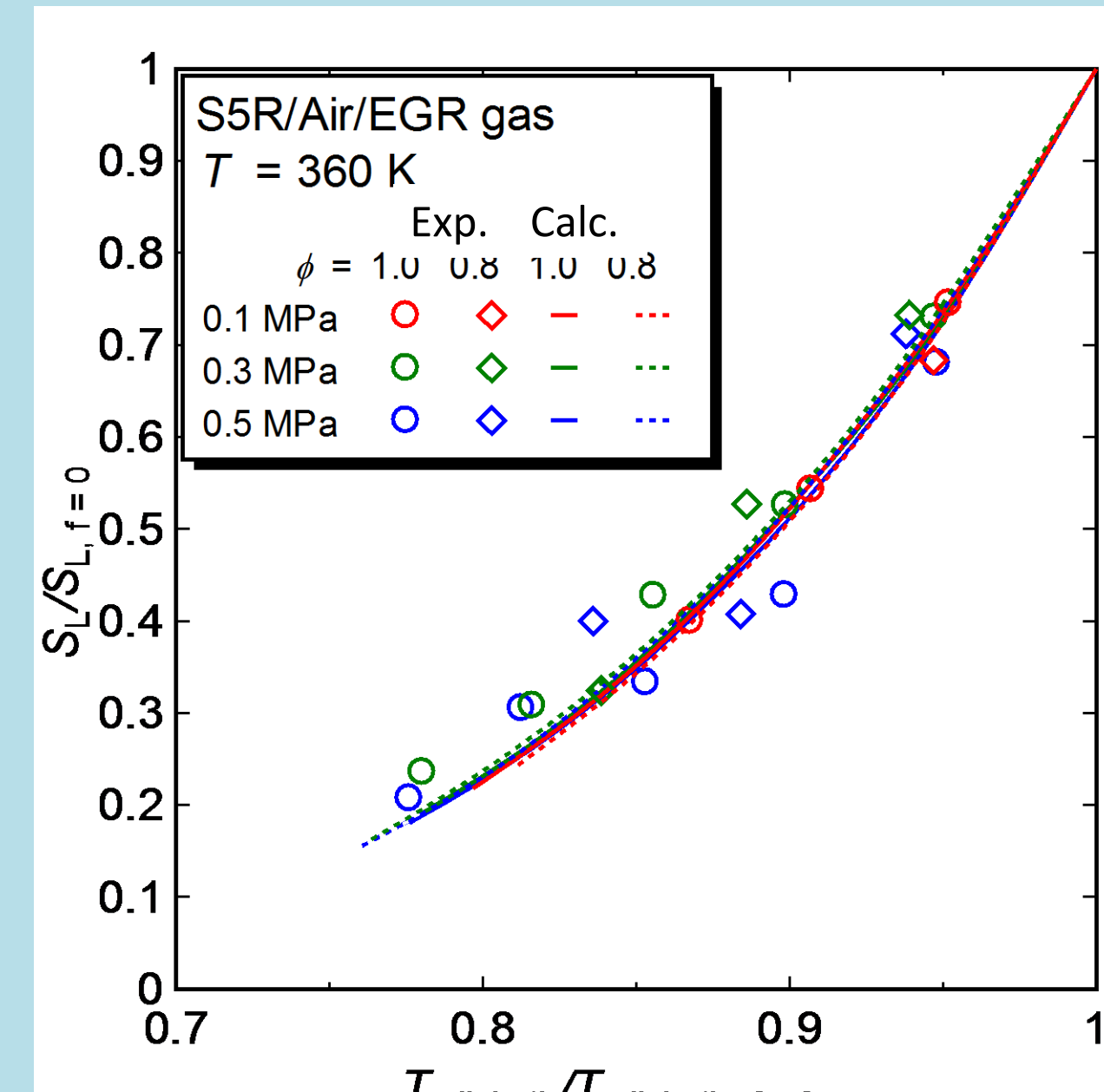
層流燃焼速度の計測
 C5山口大学と条件分担
 微小重力環境を利用した球形容器法による層流燃焼速度計測

燃焼反応機構を用いた数値計算
 三好らの燃焼反応機構を用いた一次元予混合層流火炎の数値計算

主な成果 (実験結果、実験式)

実験結果
 

ガソリンサロゲート燃料 (S5R) / 空気およびSIP共通ガソリン / 空気の層流燃焼速度



EGR条件における層流燃焼速度に及ぼす断熱火炎温度の影響

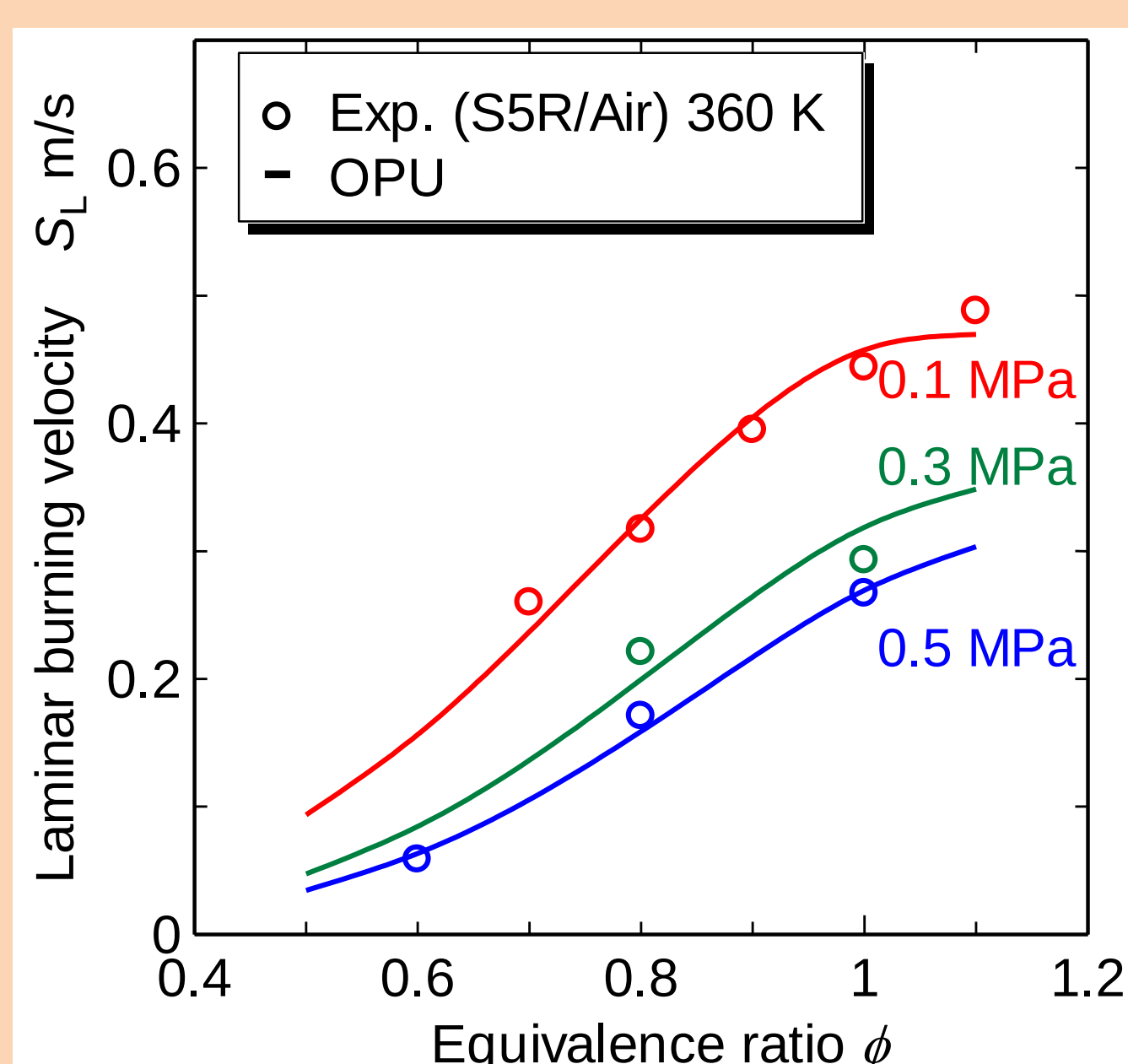
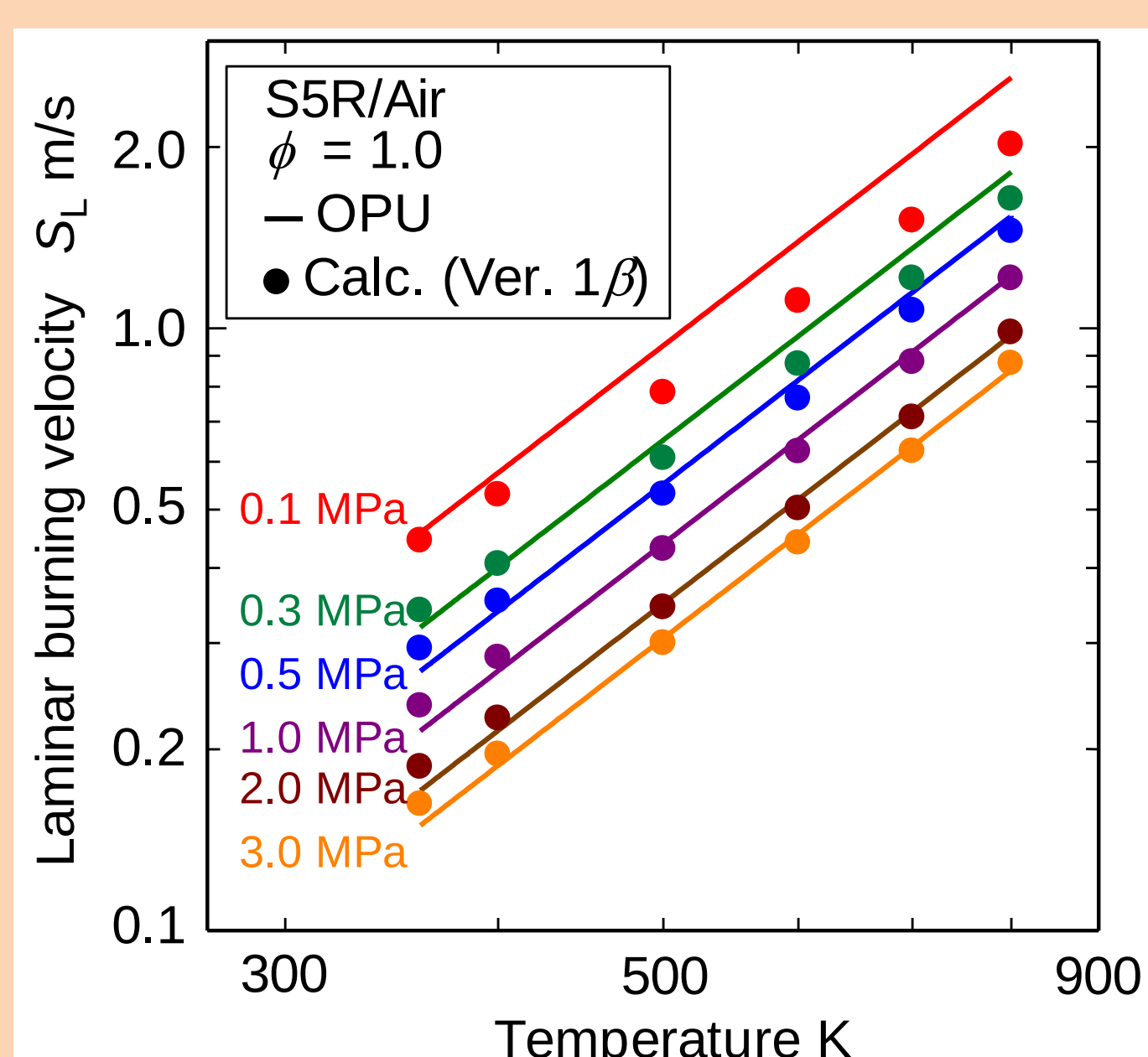
層流燃焼速度算出式¹⁾⁻²⁾

$$S_L = a\phi^b \exp\{-c[\phi - d]^2\} \left(\frac{p_u}{p_{ref}}\right)^{e-f(\phi-1)} \left(\frac{T_u}{T_{ref}}\right)^{g-h(\phi-1)}$$

S_L : 層流燃焼速度 (m/s)
 ϕ : 当量比
 T_u : 未燃予混合気温度 (K)
 p_u : 未燃予混合気圧力 (MPa)

T_{ref} : 300 (K)
 p_{ref} : 0.1 (MPa)

1. Gulder, O., L.: Burning velocities of ethanol-isooctane blends, Combustion and Flame, Vol. 56, p. 261-268 (1984)
 2. Metghalchi, M. and Keck, J. C.: Burning Velocities of Mixtures of Air with Methanol, Isooctane, and Indolene at High Pressure and Temperature, Combustion and Flame, Vol. 48, p.191-210 (1982)

実験結果との差が10%未満となるようS5R / 空気の係数を決定
 三好先生の詳細反応機構 (SIP 1β)を用いた一次元予混合層流火炎の数値計算より推算された層流燃焼速度と比較

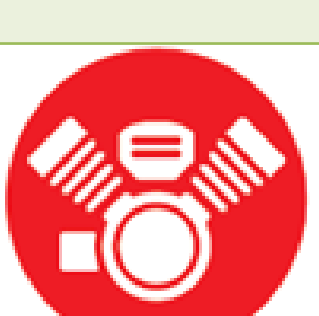
高温・高圧および希薄条件の実験データが不足

今年度の取組

球形容器の高温化対応およびRCM利用準備
 超希薄・高EGR・高温条件におけるサロゲート燃料および共通ガソリンの層流燃焼速度取得
 ガソリンサロゲート反応機構 (SIP-Gd1.0, Gr1.0)を用いた数値計算

研究計画

2014	2015	2016	2017	2018
層流燃焼速度計測	微小重力環境を利用した層流燃焼速度計測法の確立	層流燃焼速度に及ぼす当量比およびEGR率の影響の定量化	超希薄・高圧・高温における反応機構の検証	層流燃焼特性の解明
一次元予混合層流火炎の数値計算			サロゲート燃料の層流燃焼速度データベース作成	



SIP 革新的燃焼技術
 Innovative Combustion Technology
 bridging to...