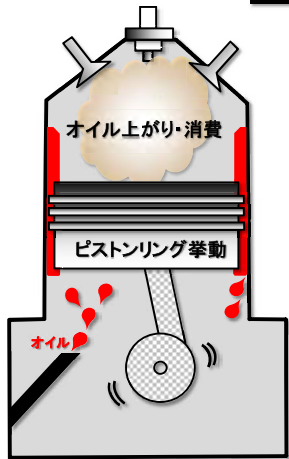


テーマ名 (タイトル)	排気エネルギーの有効利用と機械摩擦損失の低減に関する研究開発
SIPチーム	損失低減チーム リーダー大学: 早稲田大学 大聖 泰弘
AICE分科会	排気エネルギー活用分科会 摩擦損失低減分科会
目的	ターボ過給機の性能向上、燃料改質による排熱回収技術の開発を通じて排気エネルギーを低減する。従来は経験則に基づいていた摩擦損失メカニズムを解明し、大幅低減を狙う。

## 研究体制



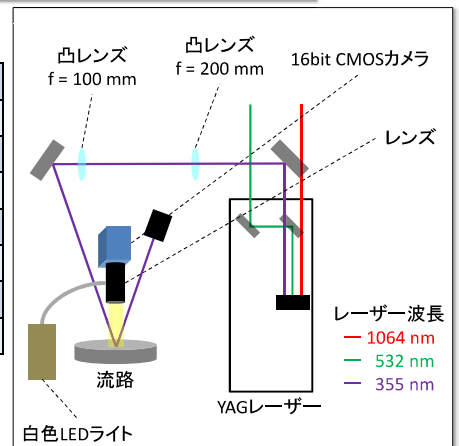
<b>畔津教授</b> 油膜厚さ・挙動可視化 流体可視化 可視化実験	<b>落合教授</b> 隙間流れ $\rho$ 方程式 トライボロジー 実験 & 解析モデル
<b>山本准教授</b> リング共振・振れ回り 有限要素法解析 構造解析	<b>高橋准教授</b> オイル-ガス二相流 数値流体解析 流体解析

◆ 流体・構造解析によるオイル消費予測  
◆ フォトクロミズムによるオイル可視化

テーマ名 (タイトル)	潤滑解析モデルの高度化と解析ソルバーの開発
クラスター大学	東海大学 落合 成行
50%への貢献	現行のツールでは解析が困難なオイル-ガス二相流解析によるオイル上がり解析と、ピストンリングの運動-変形連成解析による共振解析等を実施し、可視化実験との検証から高精度設計を実現する。低粘度オイルによる低摩擦化の排反事象であるオイル消費の低減を図る。
目的達成のための構想	● 東海大学における解析コードの作成、基礎実験検証を経て、最終的に東京都市大学での実験検証を行う。 アピールポイント ● 詳細な物理現象把握のための高度シミュレーションの援用を図り、独自の可視化技術で検証する。

## 流体可視化実験諸元

溶液	色素	色素A
	溶媒	エステルオイル
	質量濃度	0.08 %
カメラ	16bit CMOSカメラ	
レンズ	レンズ	
可視光源	白色LEDライト	
紫外光源	YAGレーザー	
ステンレス板厚さ	10 $\mu$ m	



## 流体可視化実験結果

## オイルリング周りの二相流解析

手法	内容
支配方程式	圧縮性Navier-Stokes方程式, 理想気体-Taitの状態方程式
時間離散化	3 <sup>rd</sup> order TVD Runge-Kutta method
対流項差分	1 <sup>st</sup> order Lax-Friedrich scheme
界面表現	Level-set method, ghost-cell and ghost-fluid method
界面速度	Interface interaction method

オイルリング周りのオイル-ガス二相流解析

## リング動的変形解析

## リング動的変形解析結果

✓ 回転数3000 rpm  
 ✓ 変形可視化  
 ✓ 周方向×1倍  
 ✓ 半径方向×200倍  
 ✓ 高さ方向×200倍

ピストンリング挙動の三次元動的解析