

ガソリン燃焼チーム クラスター14 (冷却損失低減班)

明治大学 工学部 中別府修, 出島一仁, 長坂圭輔, 土屋智洋, 中村優斗

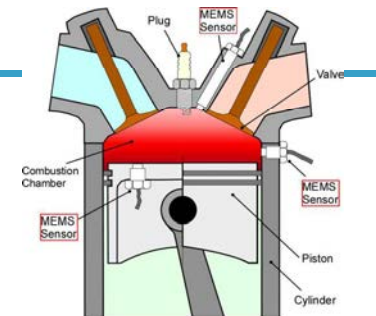
MEMSを用いた高空間分解能熱流束センサの開発

目的

- エンジンの**冷却損失**の把握と低減技術の開発のため、燃焼ガスからエンジン壁面への**定量的な熱流束計測技術**を開発
- MEMS技術を用いたエンジン用**多点熱流束センサ**の開発

研究方法

- 薄膜RTDによる**自己校正可能な熱流束センサ**・計測法の確立
- エンジンに対応したMEMSセンサの開発
- 多点熱流束計測を通じたエンジン内の**熱伝達機構**の解明
- 運転条件と熱損失の関係・熱損失低減策の評価



エンジンに設置するMEMSセンサのイメージ

進捗状況

① Siセンサによる熱流束計測試験

特性
センササイズ:
250μm, 500μm,
1000μm
応答: 2 kHz (実績)
熱流束レンジ:
10kW/m²~
350kW/m²(実績)
耐熱温度: 80℃超

層流予混合燃焼場での熱流束計測試験

② 金属基板センサの製作技術

SUS基板センサ 500 μm RTD 層構造と貫通配線

特性
形状: 面一
機械的取付可能
センササイズ:
250μm, 500μm,
1000μm
応答: 5 kHz
熱流束レンジ:
10kW/m²~
350kW/m²(実績)
耐熱温度: 230℃超

層流予混合燃焼場での熱流束計測試験

③ プラグ型MEMSセンサの製作

M10ボルト型アダプタ+金属基板薄膜熱流束センサ

特性
面一設置
応答: 10kHz
熱流束レンジ:
10kW/m²~
35MW/m²
空間分解能:
200μm
耐熱温度: 200℃超
耐圧力: 10MPa超

層流予混合燃焼場での熱流束計測試験

課題

- 多点熱流束センサ**の開発と性能評価
- RCEM**, 供用**エンジン**での熱流束計測実験
- 熱伝達機構の解明と熱流束予測法の開発
- PIV, LDV, LIF等との**複合熱伝達計測**
- 運転条件と熱損失, 熱損失低減方法の**評価**

④ RCEM内の熱流束計測試験

RCEMの体積, 圧力変化

筒内平均温度・壁面熱流束

研究計画

| 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------|
| センサの構想・試作 | 金属基板センサの試作 プラグ型センサの試作 | プラグ型多点センサの試作 供用エンジンでの熱流束計測 | 多点センサの改良 熱損失の複合計測 | |
| 燃焼場の熱流束計測試験 | | 熱伝達モデルの構築 | | 熱流束低減策の検証 |
| | RCEMでの熱流束計測試験 | | 運転条件と熱損失の関係 | |