

内燃機関工学研究室・総合研究所 HEET (AICE 研究拠点)

【概要】

内燃機関工学研究室ではエンジンの熱効率の向上を目的として研究を進めています。特に本研究室では摩擦損失と熱損失の低減に取り組んでおり、これらの研究を支える計測技術面では世界でもトップクラスのノウハウを有しています。そのため、国内外の大学及び自動車メーカー等と連携した産学共同体制の研究を手掛けています。また、次世代エンジンの熱効率向上を目的として、総合研究所 水素エンジン・エンジントライボロジー研究センター (HEET) では摩擦損失と熱損失の低減及び水素エンジンの熱効率向上に取り組んでおり、2019年度から AICE (自動車用内燃機関技術研究組合) 1)における研究拠点 2)の 1 拠点として研究を推進し、2020年3月からは国際研究開発/日本-ドイツ研究開発協力事業(CORNET)の研究を国内外大学と連携し推進しています。これらの研究は 4 年生や大学院生が主体となって研究を進め、教職員や自動車関連企業のエンジニアと相談を重ねながら研究成果の発表を行っています。

研究室のオリジナル技術を活用し未来のパワースourceを切り開いていきます。

挑戦したい方、興味のある方、お待ちしております。

- 1 国内自動車メーカー9社および研究機関2団体により設置された研究組合 <https://www.aice.or.jp/>
 - 2 研究拠点 (大学のみ) : 東京大学、京都大学、慶応大学、早稲田大学、東京都市大学
- (三原 雄司、三田 修三 (総研所属)、及川 昌訓)



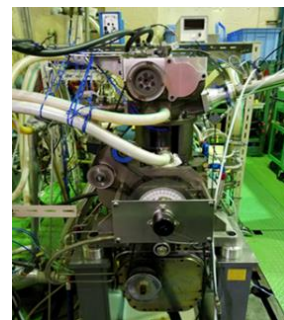
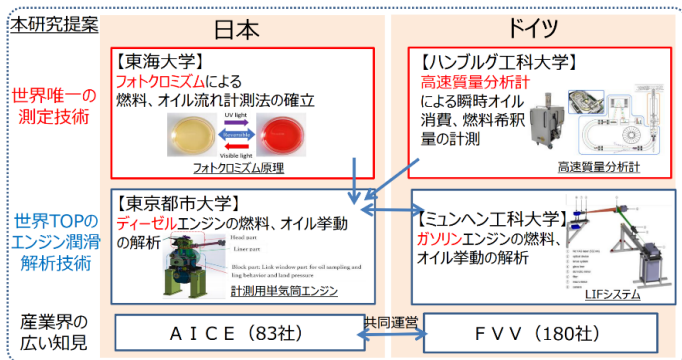
2017年撮影

企業技術者との研究ミーティング

【研究テーマ例】

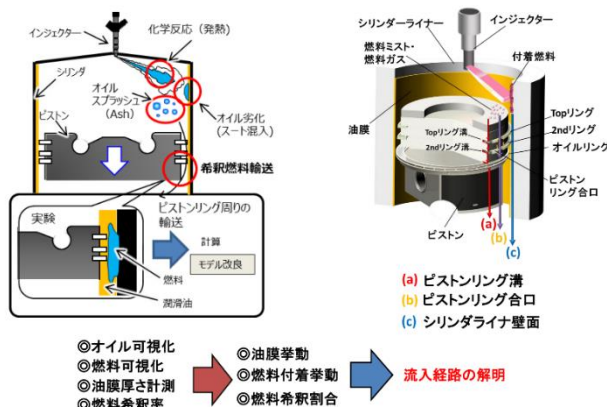
・ピストンリング周りの燃料とオイル挙動の明確化研究 (日独連携研究、総研 HEET と連携)

エンジンの信頼性、排気・燃費特性に大きな影響を及ぼすピストンリング周りの燃料・オイルの挙動の把握 (計測手法の確立)

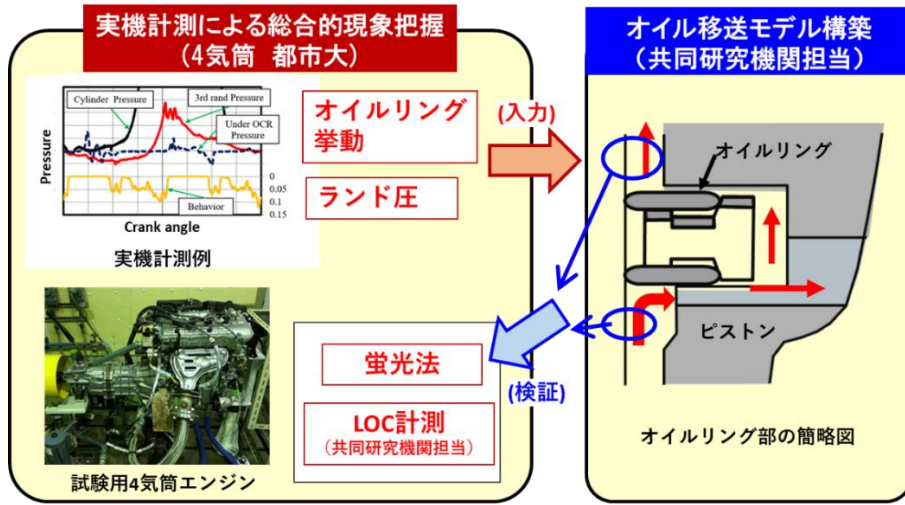


試験ディーゼルエンジン

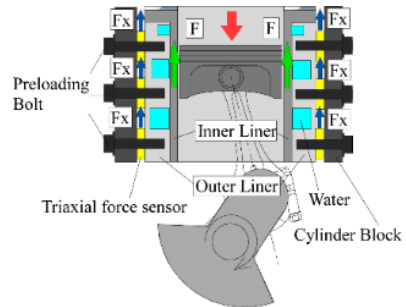
・オイルの燃料による希釈メカニズムの解明とモデル化 (AICE 共同研究、総研 HEET と連携)



- ・オイル消費機構の解明とオイル移送モデルの構築に関する研究 (AICE 共同研究、総研 HEET と連携)

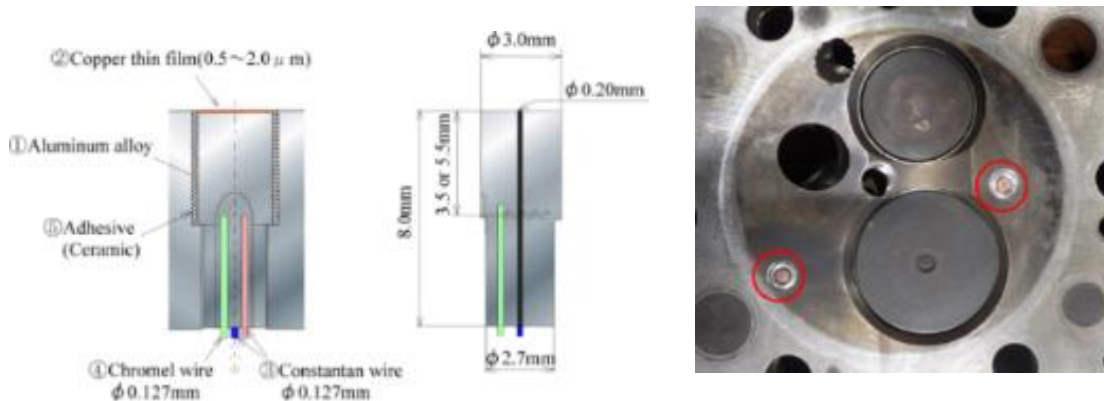


- ・機械摩擦低減に寄与する表面技術の創出 (摩擦損失低減)に関する研究 (AICE 共同研究、総研 HEET と連携)



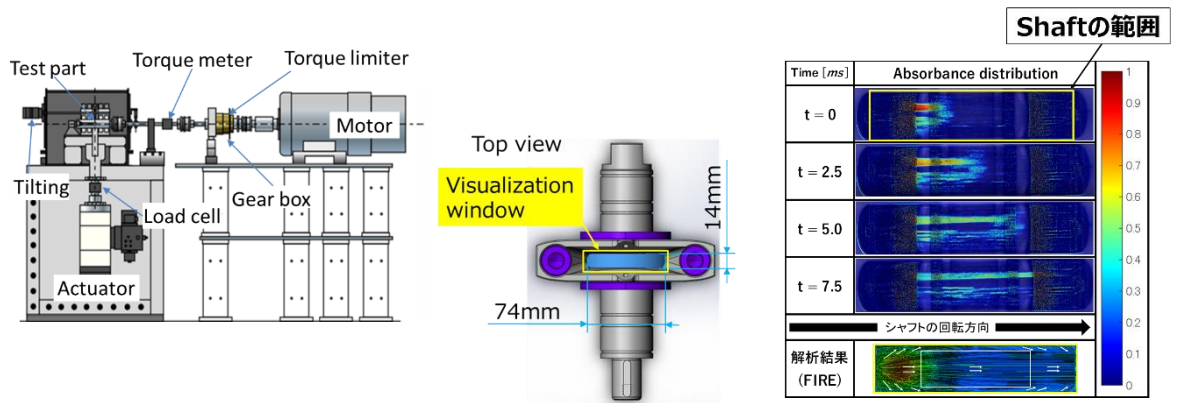
3 分力法を用いた浮動ライナー単気筒エンジンと原理図

- ・燃焼室内の冷却損失低減効果を定量計測できる熱流束センサの最適化の研究 (AICE 共同研究、総研 HEET と連携)



熱流束センサの形状及びシリンダヘッドへの埋め込み例

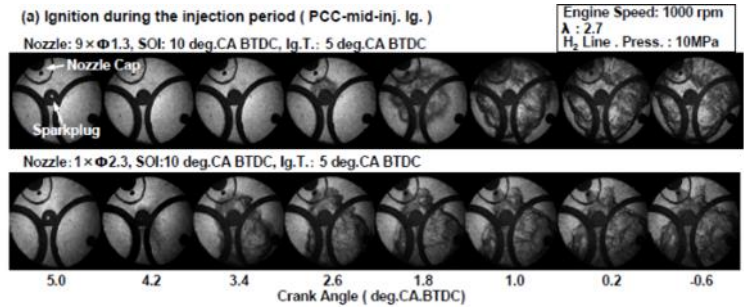
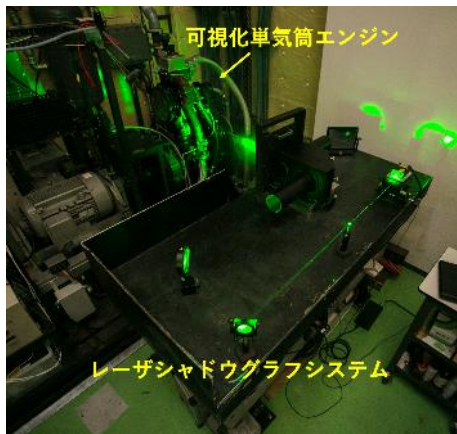
- NVH 油膜モデル構築に関する研究 (AICE 共同研究、総研 HEET と連携)



軸受試験機と軸受可視化用コンロッド

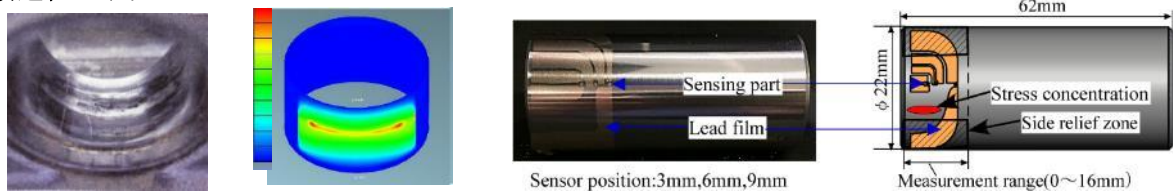
油膜挙動の可視化結果と解析結果例

- 高出力高効率ゼロエミッション水素エンジンの実現に向けた研究 (総研 HEET と連携)



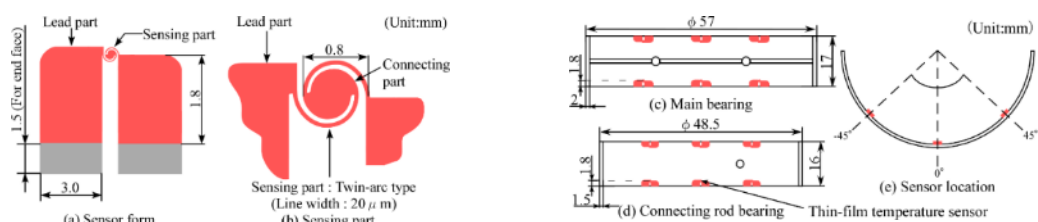
水素エンジン燃焼室内の可視化装置と水素火炎伝ばの可視化結果例

- エンジン実働時のピストンピンボス部の油膜圧力分布計測法の開発及びその解析モデルの最適化の研究



ピストンピンボス部の油膜圧力解析図 及びピン上に成膜した薄膜センサの写真

- エンジンしゅう動部の表面温度及び油膜温度の定量計測法の開発に関する研究



薄膜型測温抵抗体のセンサ模式図とその取り付け図

内燃機関工学研究室・自動車エンジン研究グループ

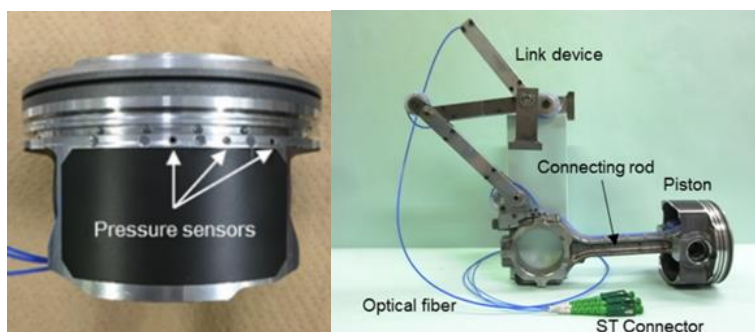
内燃機関工学研究室・自動車エンジン研究グループでは「環境にやさしいエンジンのため」に、独自の多彩な測定技術を駆使し、国内外の自動車メーカー等との受託研究や共同研究を通じてエンジン開発を支える一方、他大学とも連携して研究を推進しています。

【研究内容】

自動車エンジン研究グループにおける研究の中核は、エンジンの摩擦損失低減やオイル消費低減など、エンジンに関するトライボロジーです。エンジンは機械工学を網羅するシステムであるため、大学で学んだ知識を現物相手に実践し、理解を深めることができます。

<主な研究テーマ>

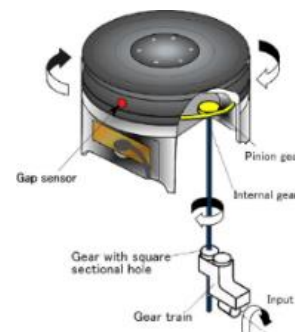
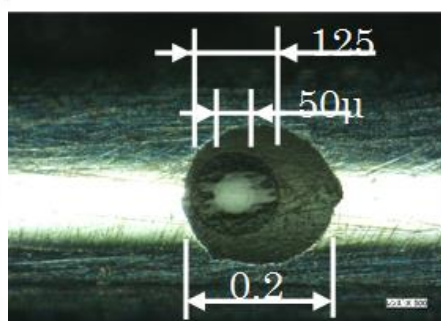
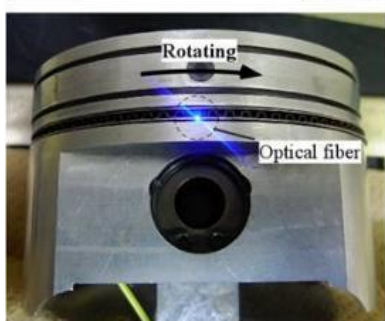
- (1) オイル消費メカニズムに関する研究(単気筒ガソリンエンジン, 4気筒ガソリンエンジン)



光ファイバー式圧力センサによる圧力測定装置⁽¹⁾

Thrust

Anti-Thrust

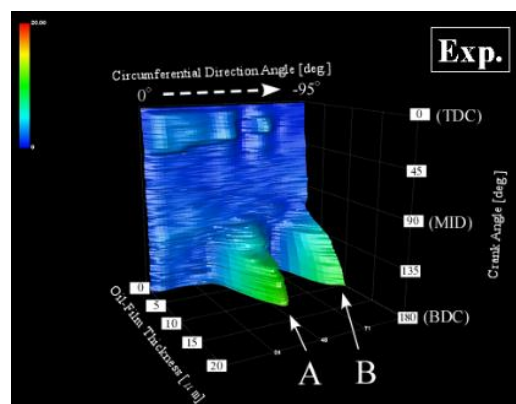


光ファイバーを用いた油膜厚さ測定装置⁽¹⁾

回転ピストン装置⁽¹⁾

- (2) ピストン周りの摩擦低減手法に関する研究(単気筒ガソリン, 小型ディーゼル)

- (3) 摺動部テクスチャの摩擦低減メカニズムに関する研究(単気筒ガソリン, ディーゼル, 油膜可視化装置, 単体試験)



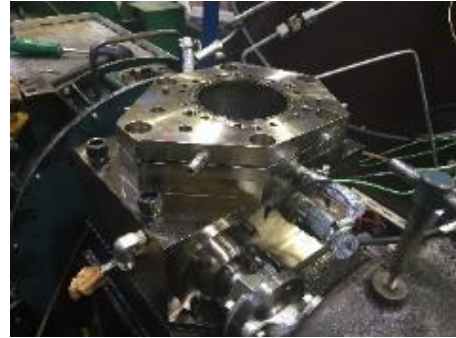
油膜厚さ測定例⁽¹⁾

ピストン摩擦力測定装置
”浮動ライナー”⁽²⁾⁽³⁾

(4) 高出力ディーゼルエンジンのピストンおよびコンロッド小端軸受の潤滑状態改善に関する研究（中型ディーゼル）



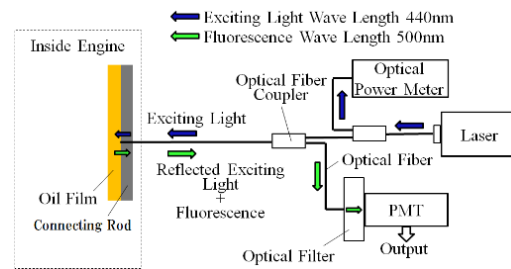
(5) 潤滑油添加剤の摩擦低減メカニズムに関する研究



中型ディーゼル浮動ライナー(3)(4)

【指導方針】

自動車エンジン研究グループでは研究を通じて課題解決能力の向上を図り、企業で活躍できる人材を育成しています。日々の研究では、測定システムの構築や測定装置の設計、測定結果の解析等を求めますので、このようなスキルを身につける意欲のある諸君にとって魅力となるでしょう。一方、研究室には海外からの見学者も多く、英語で研究を説明する機会があります。このため、中間報告会でのプレゼン指導やネイティブスピーカー講師による週2回の英会話指導を実施し、プレゼン力および語学力の向上にも力を入れています。



油膜厚さ測定システム(1)(4)

【経 験】

自動車エンジン研究グループに配属された諸君のほとんどには国内外の企業や他大学との共同研究に参加してもらいます。企業の方々とのやり取りを通じて社会人基礎力を身に付けてほしいと思います。また、米国・マサチューセッツ工科大学をはじめとする大学・企業において、共同研究やワークショップを経験する機会もありますので、貴重な経験を生かして多くのことを学んでほしいと思います。



～MIT への出張風景～

内燃機関工学研究室・自動車エンジン研究グループでは、「課題解決の方策を考え、これを実行する」ことに対して強い意志を持った学生を求めます。

(伊東 明美)