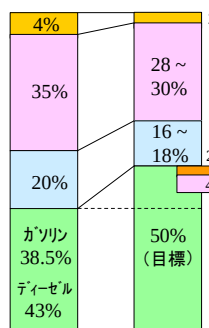


テーマ名 (タイトル)	排気エネルギーの有効利用と機械摩擦損失の低減に関する研究開発
SIPチーム	損失低減チーム リーダー大学: 早稲田大学 大聖 泰弘 教授
AICE分科会	排気エネルギー活用分科会 摩擦損失低減分科会
目的	ターボ過給機の性能向上、燃料改質による排熱回収技術の開発を通じて排気エネルギーを低減する。これまでは経験則に基づいていた摩擦損失メカニズムを解明し、大幅低減を狙う。

SIP チーム 構成	【排気エネルギー有効利用グループ】 早稲田大学、千葉大学、茨城大学、東京理科大学 【機械摩擦損失低減グループ】 東京都市大学、東工大、名城大、名古屋大、東海大、東北大、九州大、福井大、香川大				
	目的達成のための構想				
エンジン損失で大きな割合を占める「排気エネルギー」の回収と「摩擦損失」の低減					
● 高精度ターボ過給機モデルの開発と高効率化					
● 燃料改質技術を利用した排気エネルギー回収と燃焼改善					
● 機械摩擦のメカニズム解明を通して、大幅な摩擦損失低減					
アピールポイント（何が新しいか？何が凄いか？）					
高効率化の頭打ちにつながる各種因子を考慮・解明して、損失低減・高効率化					
● 非定常流、熱損失を考慮した高精度ターボ過給機モデルの開発					
● 独自の電気改質、触媒改質技術による効率的回収					
● 経験則に基づいていた摩擦損失メカニズムを詳細に解析					
スケジュール					
	第1年度 (H26.10~H27.3)	第2年度 (H27.4~H28.3)	第3年度 (H28.4~H29.3)	第4年度 (H29.4~H30.3)	第5年度 (H30.4~H31.3)
ターボ過給機	熱損失モデル	非定常流モデル	モデル検証、過給機損失低減コンセプト立案	ENOシステムでのコンセプト検証	過給機損失低減の検証
燃料改質	実験、計算準備	高効率化可能性の明確化	単気筒用ENGでの高効率化	可視化計測による数値モデル高精度化	多気筒ENGでの高効率化
摩擦損失	摩擦評価法の見直しと確立		低摩擦フロアの設計	背反現象の改善	摩擦損失50%減の検証

熱効率50%達成への本チームの寄与

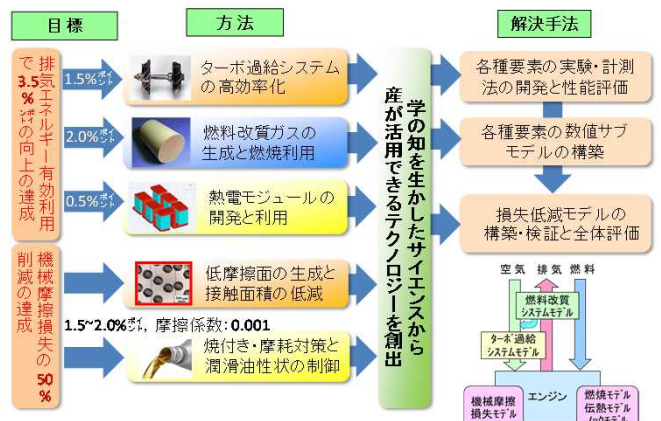
《エネルギーバランス》



《本チームの技術課題》

- 機械摩擦損失の半減 (高面圧・低粘性化)
- 排気エネルギー有効利用
・ターボ過給の高効率化 (60数%達成)
・排熱回収 (燃料改質・熱電素子の利用)
- 熱損失の低減
・リンパン・シリンダ内流動の適正化
・遮熱材の利用
- 図示仕事の増大 (図示熱効率の改善)
・燃焼の改善
ガソリンエンジン: リンパン、ロングストローク化
ディーゼルエンジン: 高分散燃焼

本チームで取組む研究課題



研究目標

Gr.1 ターボ過給の高効率化 SG.1
排気ターボとコンプレッサの高効率化で総合効率64%を目指す。
・エネルギー収支の計測とモデル化
・駆動や曲がり管の流動を考慮した3Dシミュレーション

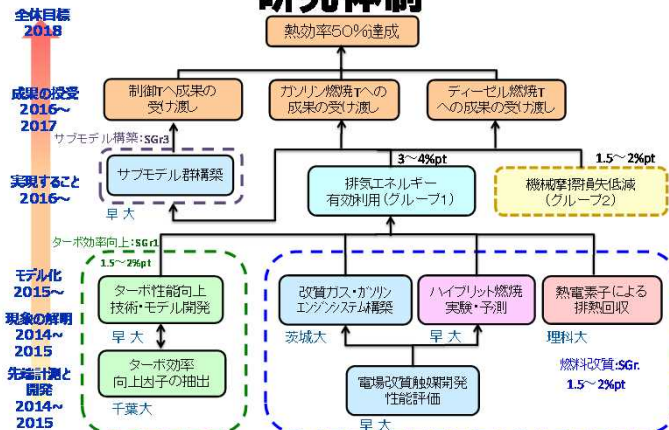
Gr.1 燃料改質ガスの利用 SG.2
排気熱を利用して電場と触媒により改質しH₂やCOを生成して燃焼の改善に役立てる。
・電場により低温度希薄なガスの改質を可能にする。
・改質ガスで希薄な燃焼速度の増加を可能にする。

Gr.1 熱電素子の利用 SG.3
排気熱を利用した熱電素子による発電効率と範囲の拡大を実現する。
・標準素子に対して開発した素子の高性能化を図る。
・実機での装着時の発電特性を評価・モデル化する。

Gr.2 機械摩擦損失低減 SG.1-3
エンジンの運動部の主要なポイントで発生する摩擦損失を50%低減する。
・新たな低摩擦性状の潤滑油と潤滑油を開発する。
・ナノからマクロにわたる摩擦モデルを構築する。

Gr.1 総合損失低減 SG.4
各種排気エネルギー有効利用と機械摩擦損失低減のシナジー効果の検証と最適化
・他チームと連携してエンジンシステムとしての正味熱効率を予測する。

排気エネルギー有効利用グループの研究体制

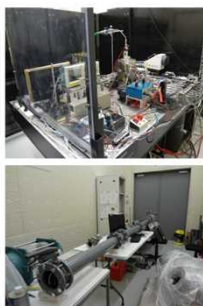


共同利用実験設備

＜早稲田大学SIP革新的燃焼技術実験室＞ 早大・西早稲田キャンパス63号館地下2階



＜単気筒エンジンシステム実験室＞
各種設計・運転条件での実験と開発した各サ・モデル、ターボ過給、燃料改質、熱電素子の効果の検証に活用



＜ターボ過給システム実験室＞
システムの流動特性を解明するとともに数値シミュレーションモデルの検証に活用

＜噴霧/炎突可視化観察/燃料改質実験室＞
各種の燃焼関連現象の可視化

参画大学

2つのグループが企業の支援を得て幅広く連携し、

- ★『コンポーネント』から『エンジンシステム』へ
- ★『実験・計測』から『数値モデリング』へ
- ★『基礎』から『応用』へ

をモットーに、全体を評価する先進的な方法に基づき、エンジンの損失低減によって、5～6%ポイントの熱効率向上を可能にする技術を開発。

