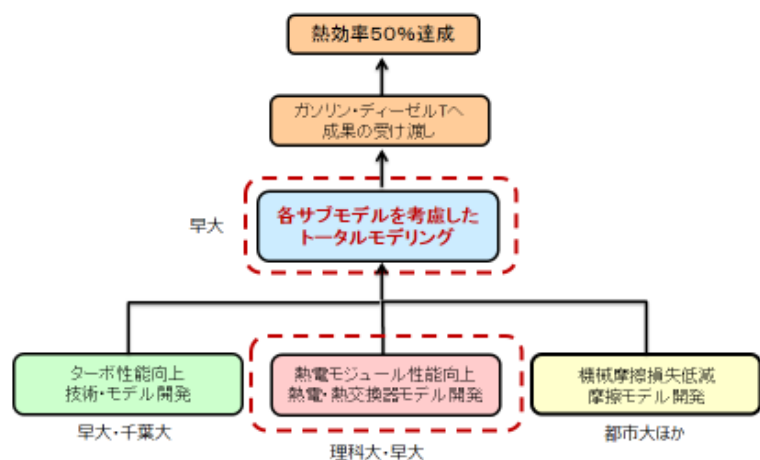


テーマ名 (タイトル)	排気エネルギーの有効利用と機械摩擦損失の低減に関する研究開発
SIPチーム	損失低減チーム リーダー大学: 早稲田大学 大聖 泰弘 教授
AICE分科会	排気エネルギー活用分科会 摩擦損失低減分科会
目的	ターボ過給機の性能向上、熱電素子の高出力による排熱回収技術の開発を通じて排気エネルギーを低減する。従来は経験則に基づいていた摩擦損失メカニズムを解明し、大幅低減を狙う。

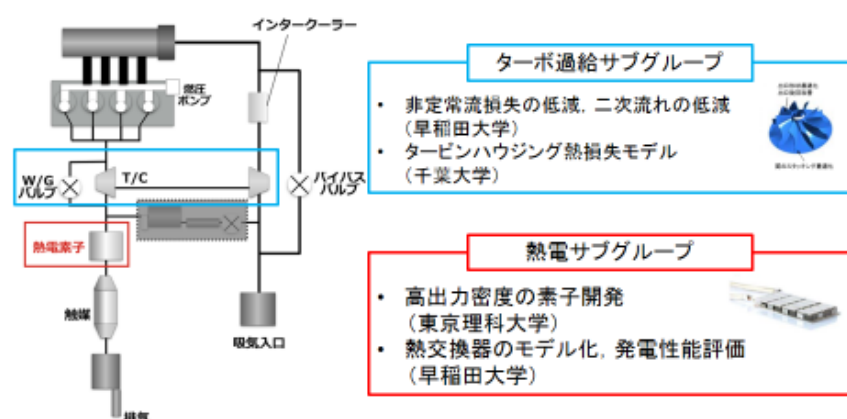
テーマ名 (タイトル)	各種影響因子を考慮したエンジンシステム統合モデルの構築とトータルエネルギー効率向上
クラスター大学	早稲田大学 草鹿 仁 教授
目的	ターボ過給機、熱電素子、機械摩擦の高精度モデルを統合して、エンジンシステムの効率向上効果を提示する。
目的達成のための構想	●実験では変更には制約のある項目の影響を検討する。
アピールポイント	●各クラスター大学で構築した計算モデルを統合して、相互影響を含んだ解析を実施する。

本クラスター大学の役割

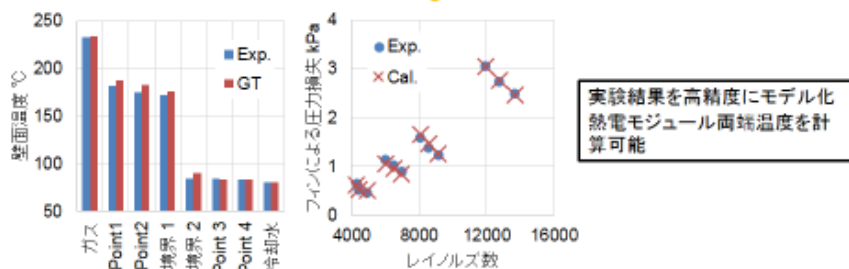
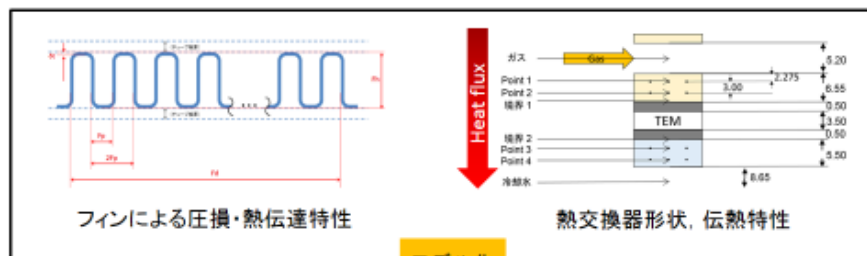


エンジンシステムの統合モデル

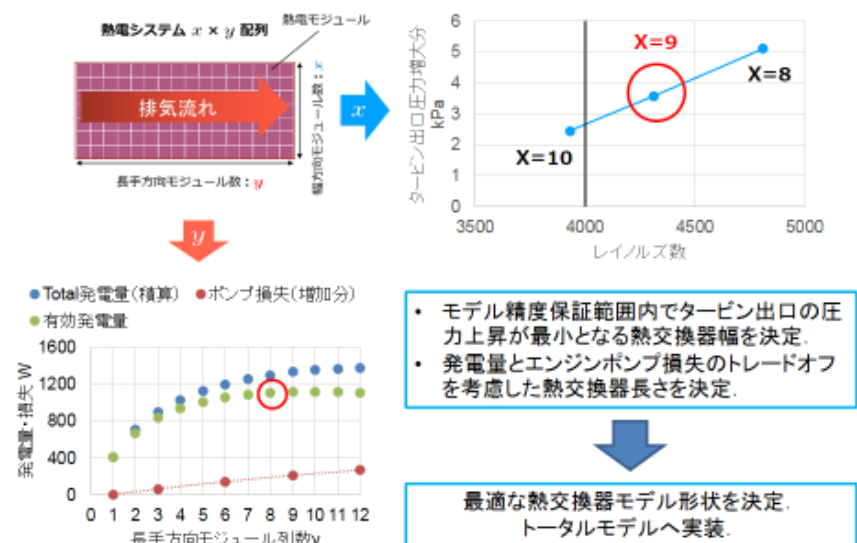
- ◆ 脈動、熱損失を考慮したターボ過給機モデル
- ◆ 圧損・伝熱特性、発電出力性能を備えた熱電発電モデル
- ◆ 様々な条件変化や瞬時値を考慮可能な摩擦モデル
- ◆ シミュレーションによる排気エネルギー回収レイアウトの最適化



熱電モジュール付き熱交換器のモデル化



熱電モジュール付き熱交換器形状の最適化



出力積上げ効果の試算

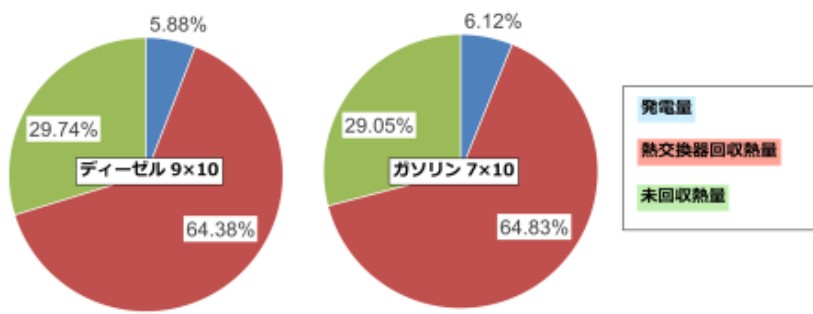
燃料	最終年度 到達値		
	ガソリン	排気系圧損の排熱影響 未考慮	排気系圧損の排熱影響 考慮
欧州実績サイズ 7×8	熱電システム自体の効果	0.91 kW	1.05 kW
	ディーゼル	排気系圧損の排熱影響 未考慮	排気系圧損の排熱影響 考慮
欧州実績サイズ 9×6	熱電システム自体の効果	1.04 kW	1.20 kW

産の声

個別の損失低減技術によるエンジン熱効率改善をコンピューター上で見積もることが可能となり、他チームと連携した熱効率50%達成の確度を上げることができた点は評価できます。一層の精度向上が熱効率50%達成の鍵になると考えます。



出力積上げ効果の試算



	ディーゼル	ガソリン
タービン下流エンタルピ kW	22.609	18.295
発電量 kW	1.329	1.120
熱交換器下流エンタルピ kW	6.725	5.314
タービン下流温度 K	607.5	620.3
熱交換器下流温度 K	393.3	397.7

タービン下流について、 $T - T_{ref} \approx 300 K$
熱交換器の入口出口で 200 K程度の温度差 (タービン下流の2/3) があることから、エンタルピ収支は妥当であると考えられる。