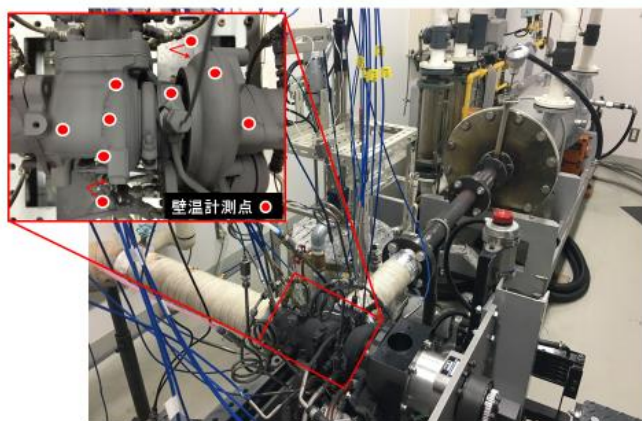


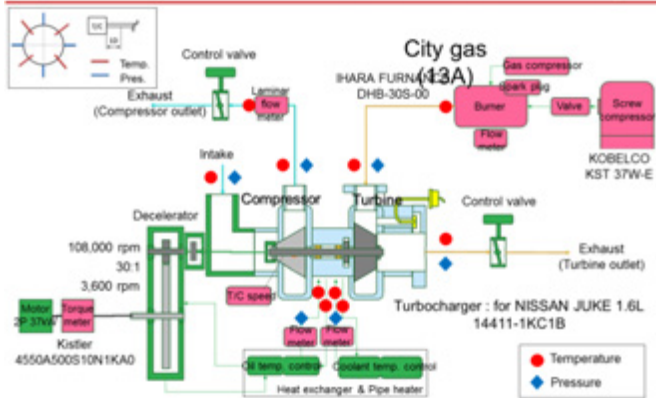
テーマ名 (タイトル)	排気エネルギーの有効利用と機械摩擦損失の低減に関する研究開発
SIPチーム	損失低減チーム リーダー大学: 早稲田大学 大聖 泰弘 教授
AICE分科会	排気エネルギー活用分科会 摩擦損失低減分科会
目的	ターボ過給機の性能向上、燃料改質による排熱回収技術の開発を通じて排気エネルギーを低減する。従来は経験則に基づいていた摩擦損失メカニズムを解明し、大幅低減を狙う。

テーマ名 (タイトル)	熱・摩擦損失を考慮したターボチャージャー性能予測モデルの構築
クラスター大学	千葉大学 森吉 泰生 窪山 達也
目的	ターボチャージャーの熱損失と摩擦損失をそれぞれ定量的に予測し、高い精度で効率を予測できる1Dサイクルシミュレーション用過給機モデルを構築する。
目的達成のための構想	<ul style="list-style-type: none"> <li>ターボチャージャー単体の性能試験により、ターボチャージャー前後の物理量を高精度に計測するとともに、熱・摩擦損失の分離計測を行う。</li> </ul>
アピールポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>T/C性能予測において顕著な要因となる熱伝達の影響を考慮できる新しいモデルを構築。</li> <li>熱・摩擦損失を切り分けて計測可能なターボチャージャー単体性能試験ベンチを構築。</li> </ul>

## ターボチャージャー単体性能試験ベンチ・概観

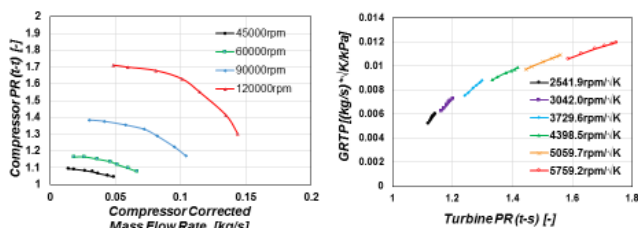


## ターボチャージャー単体性能試験装置・概要



Chiba University Mobility Power-source Research Center C3-Bench

## タービン/コンプレッサマップ計測

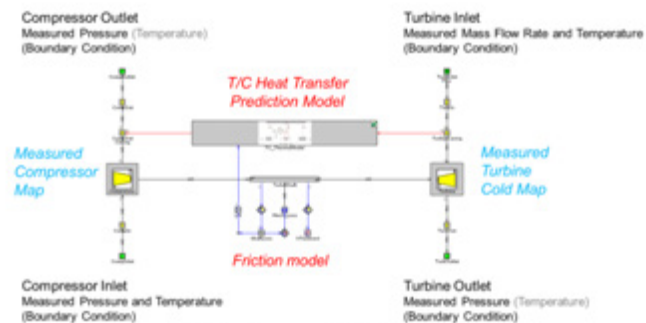


以下の温度設定条件で試験することで伝熱の影響を低減し、より精度の良いコールドマップの計測を行った。

タービンマップ計測  $\rightarrow$   $T_{turb\_in} = T_{turb\_in\_wall} = T_{bearing\_case} = const$   
 $T_{oil\_in} = const, T_{coolant\_in} \rightarrow T_{bearing\_case} control$

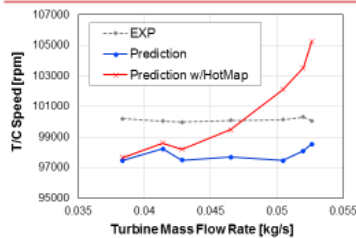
$T_{turb\_in} = T_{bearing\_case} = T_{comp\_out} = const$   $\leftarrow$  コンプレッサマップ計測  
 $T_{oil\_in} = T_{coolant\_in} \rightarrow T_{bearing\_case} control$

## ターボチャージャー単体性能予測モデル



ターボ単体ベンチで取得した実測値を境界条件として与え計算する

## ターボチャージャー性能予測結果



ターボチャージャー単体試験  
実測値  $\rightarrow$  モデルに与える

モデル  
HOTマップによる予測  
COLDマップ+伝熱・摩擦予測モデルによる予測

パラメータの比較  
HOTマップから算出  
実測値から算出  
COLDマップから算出

Test conditions	
Test type	HOT (Turbine inlet 600,900 °C)
T/C speed	100000 rpm
Oil	Inlet temp. = 80°C (±2°C)
Coolant	Inlet temp. = 80°C (±2°C)
Load (Boost)	Compressor outlet valve opening 100, 60, 40, 30, 26, 16, 10 %

## まとめ

- プロセス**
- 単体定常試験でターボコールドマップの計測
  - 伝熱と摩擦を考慮したターボチャージャー単体性能予測モデル作成
  - モデルに計測したコールドマップを組み込み、性能予測
- 結果**
- 各パラメータの比較をモデルを用いた性能予測と実測値とで行った。
- 比較 {  
 ホットマップモデル  
 コールドマップ+伝熱・フリクション予測モデル  
 実測値から算出
- 従来(ホットマップ)よりも精度良く性能予測が出来る。
- 課題**
- タービンマップの計測範囲拡大
  - モデルの精度のさらなる向上