

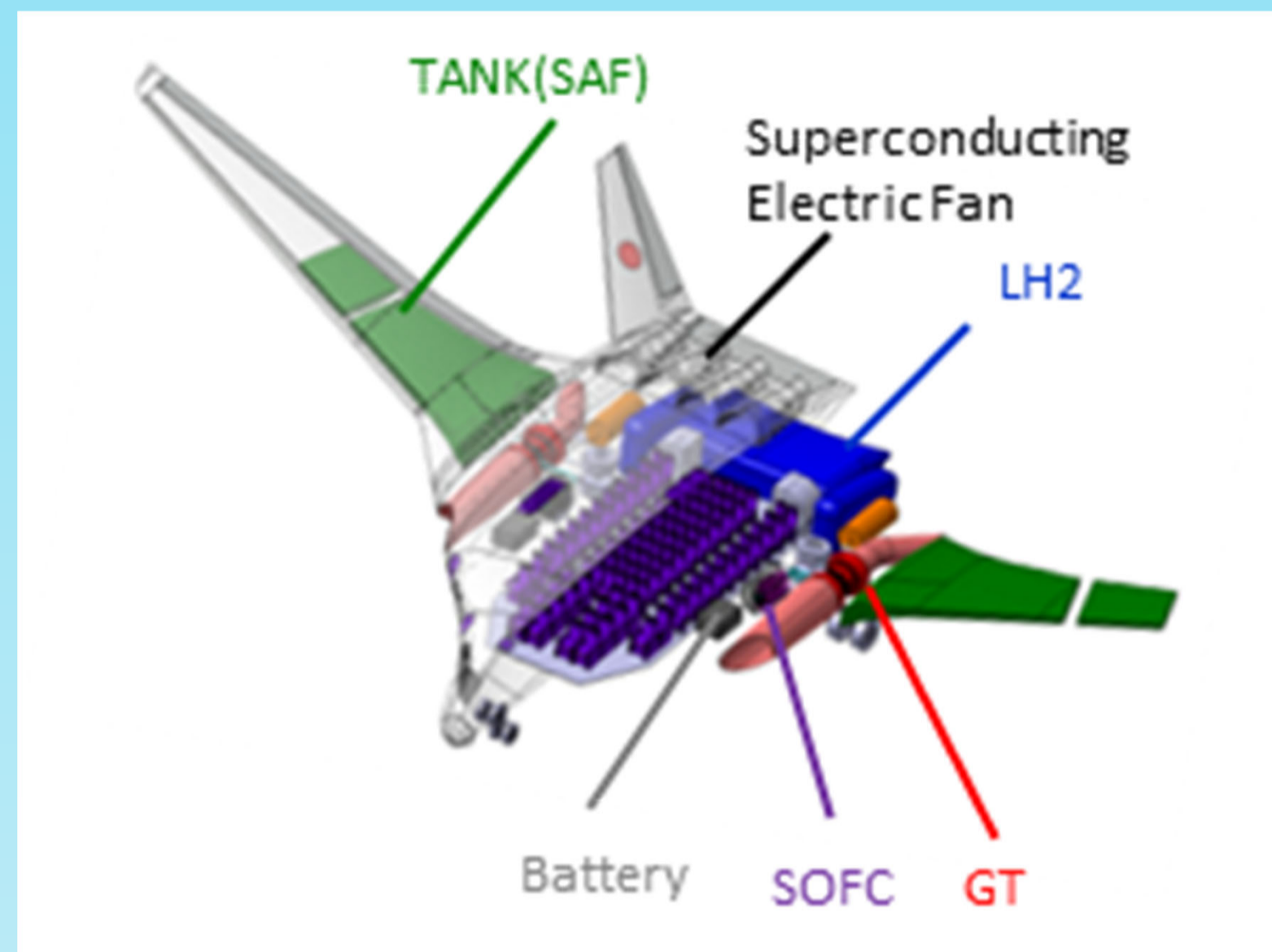
水素電動エンジン技術の研究



航空技術部門 航空環境適合イノベーションハブ
岡井敬一、小島孝之、田口秀之、賀澤順一、正木大作

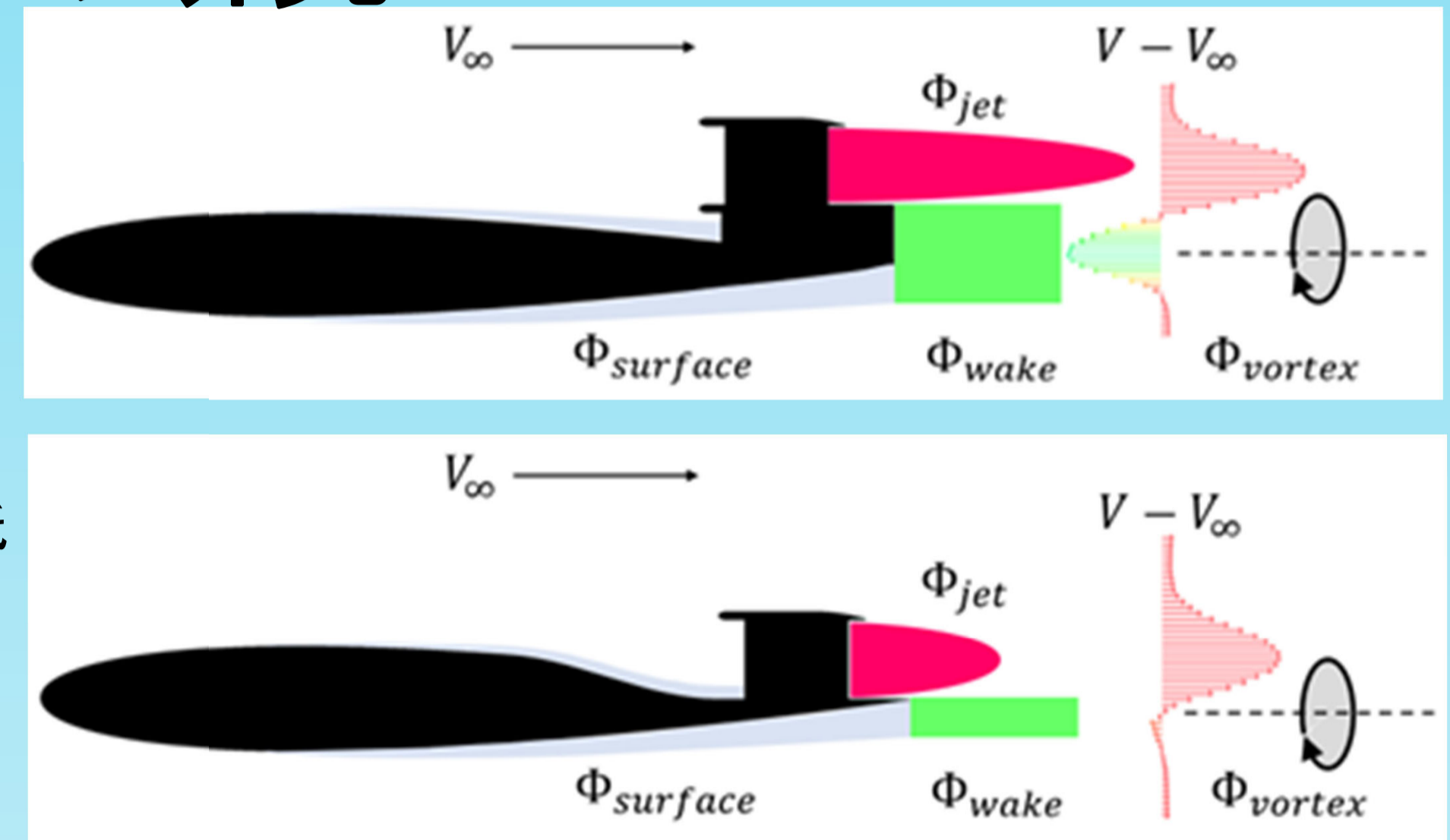
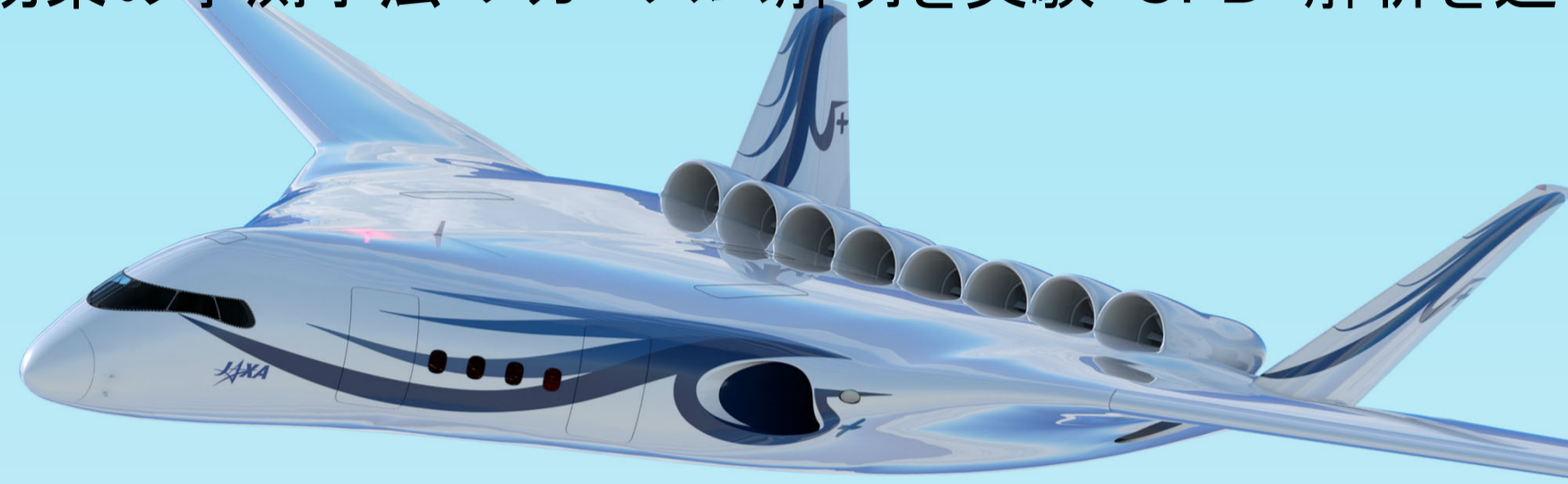
航空機脱炭素化に向けた水素電動エンジンのシステム設計とキー技術の先進研究を通じ、我が国発の将来航空輸送のブレークスルーを目指しています。

参照機体設定と機体/推進系統合効果の研究



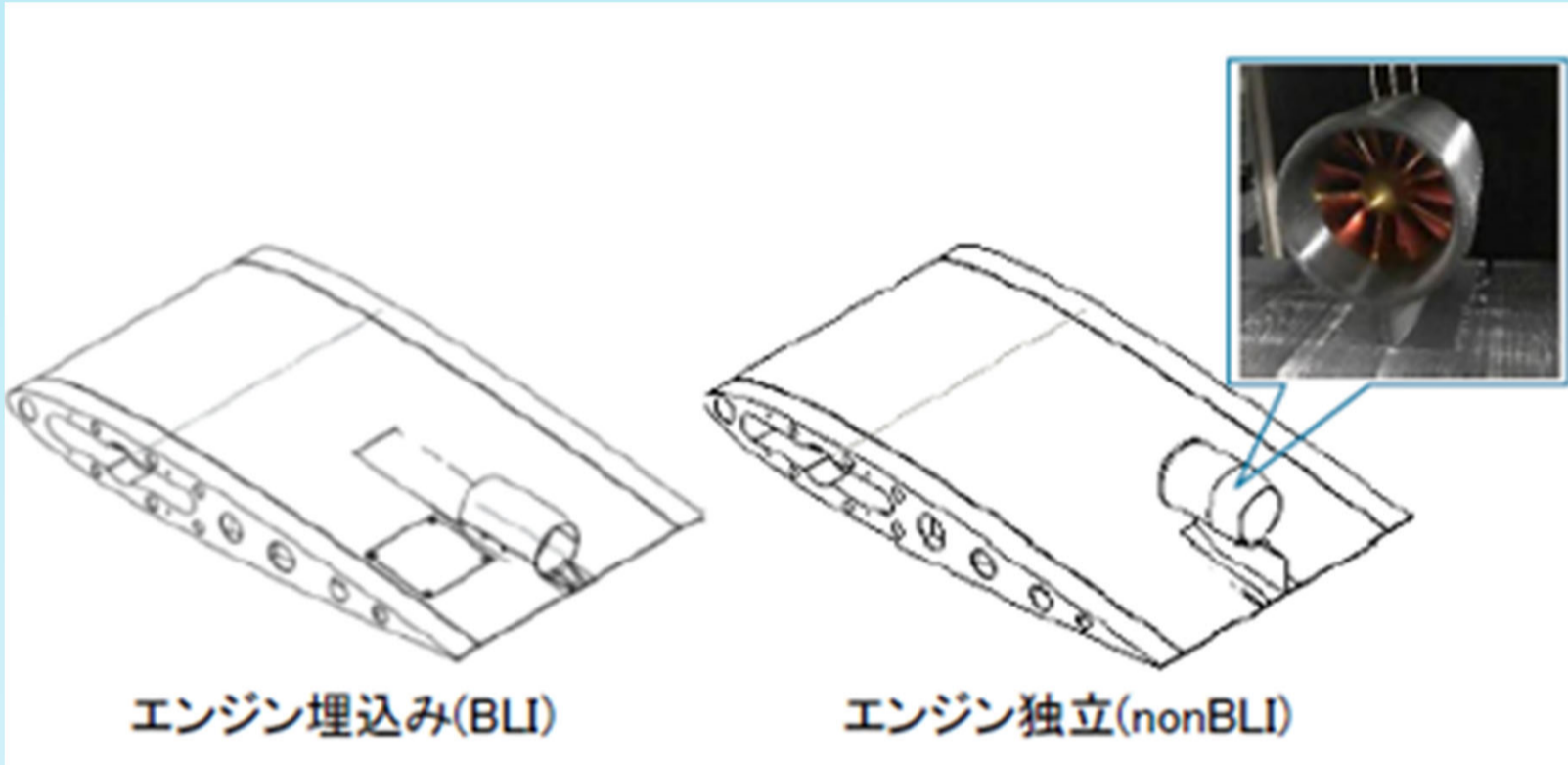
水素電動・機体内への機体配置を踏まえたサイジング機体/推進系統合効果(必要動力低減)の評価

- 水素燃料と親和性の高い燃料電池・超電導を利用した推進系を搭載するBWB(Blended Wing Body)形式航空機の参照機体を設定、推進系を中心としたサイジング検討を実施した。
- BWB等において推進系の分散化と機体への統合により期待される必要推進動力低減効果の予測手法・メカニズム解明を実験・CFD・解析を通じて行う。

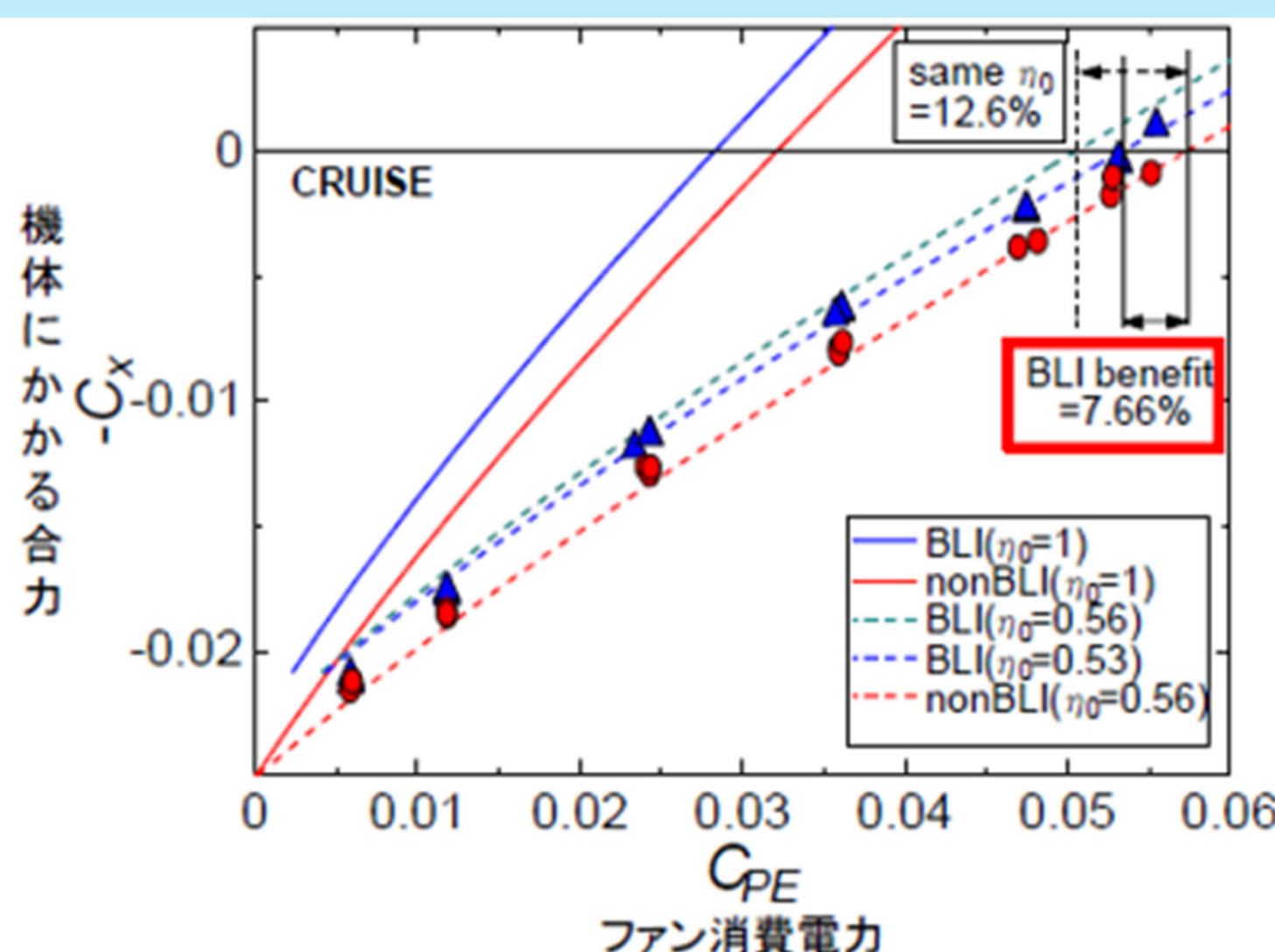


独立形態(上)とBLI統合形態(下)の模式図

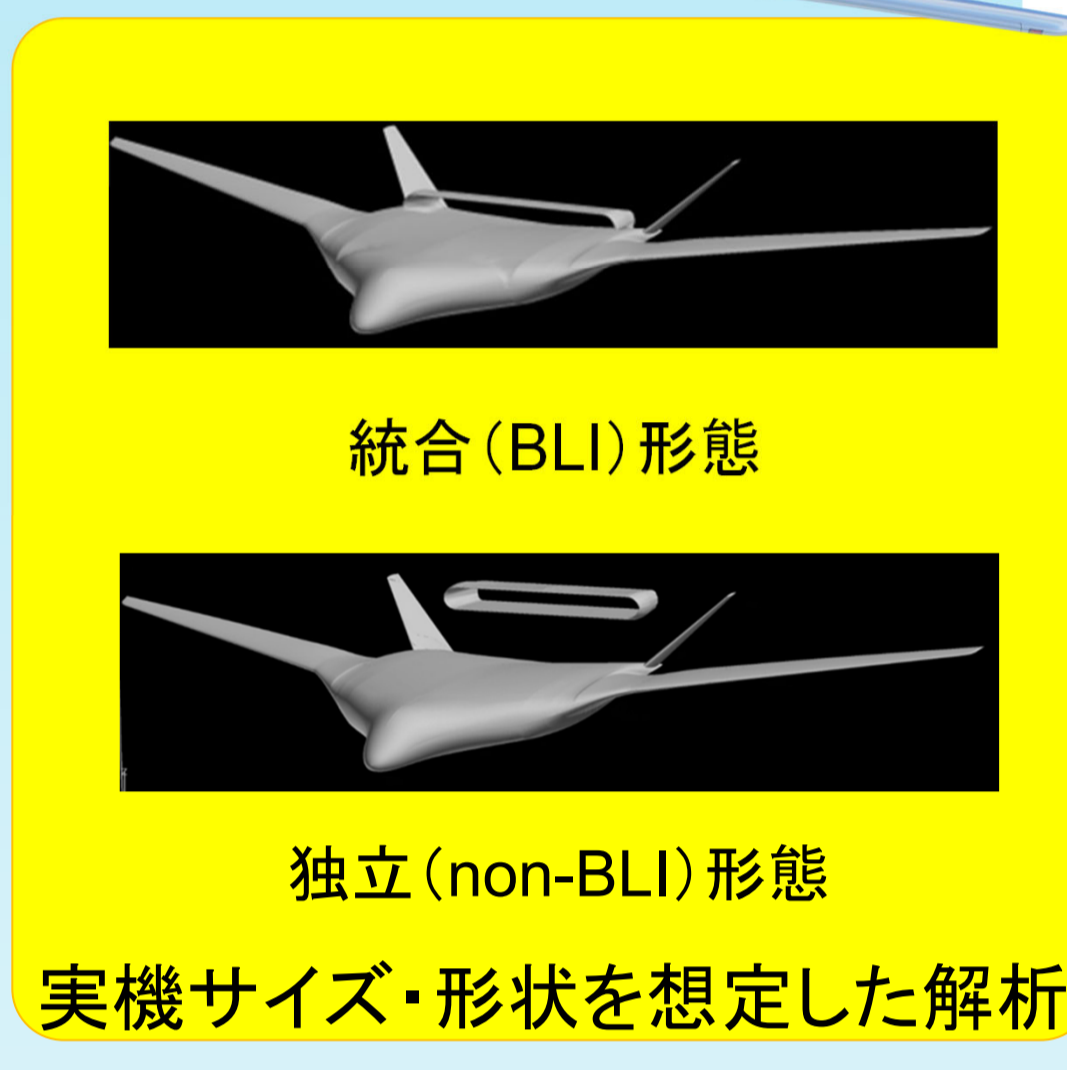
燃料タンク・推進系等配置の検討



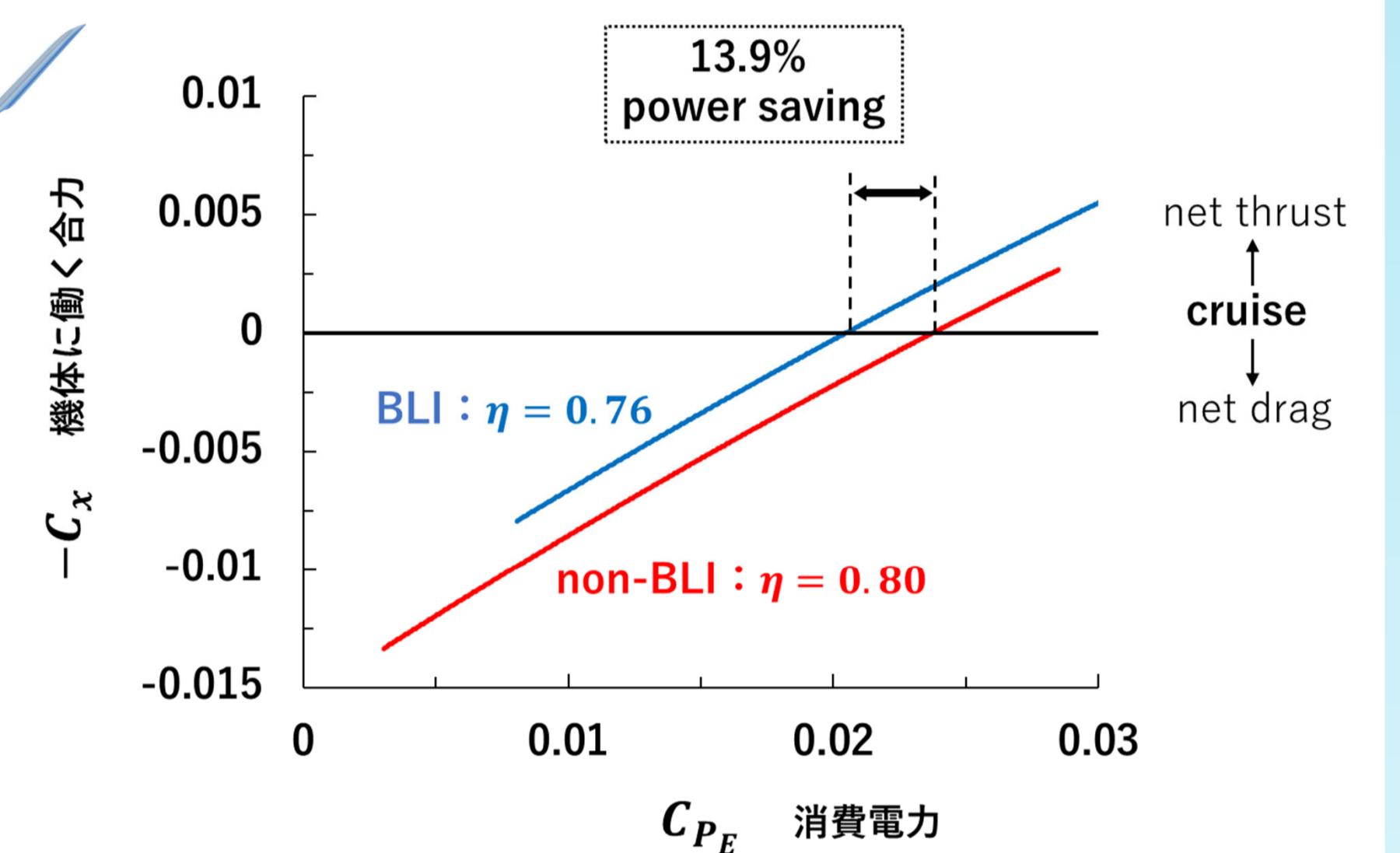
試験装置の形状



電動ファンの消費電力と機体に働く合力の関係 (対称翼模擬機体試験装置)



実機サイズ・形状を想定した解析



消費電力と機体に働く合力の関係 (BWB機体) (早稲田大学共同研究(佐藤研究室))

水素燃料電池技術の研究

SOFC-GT複合サイクルエンジン技術の研究

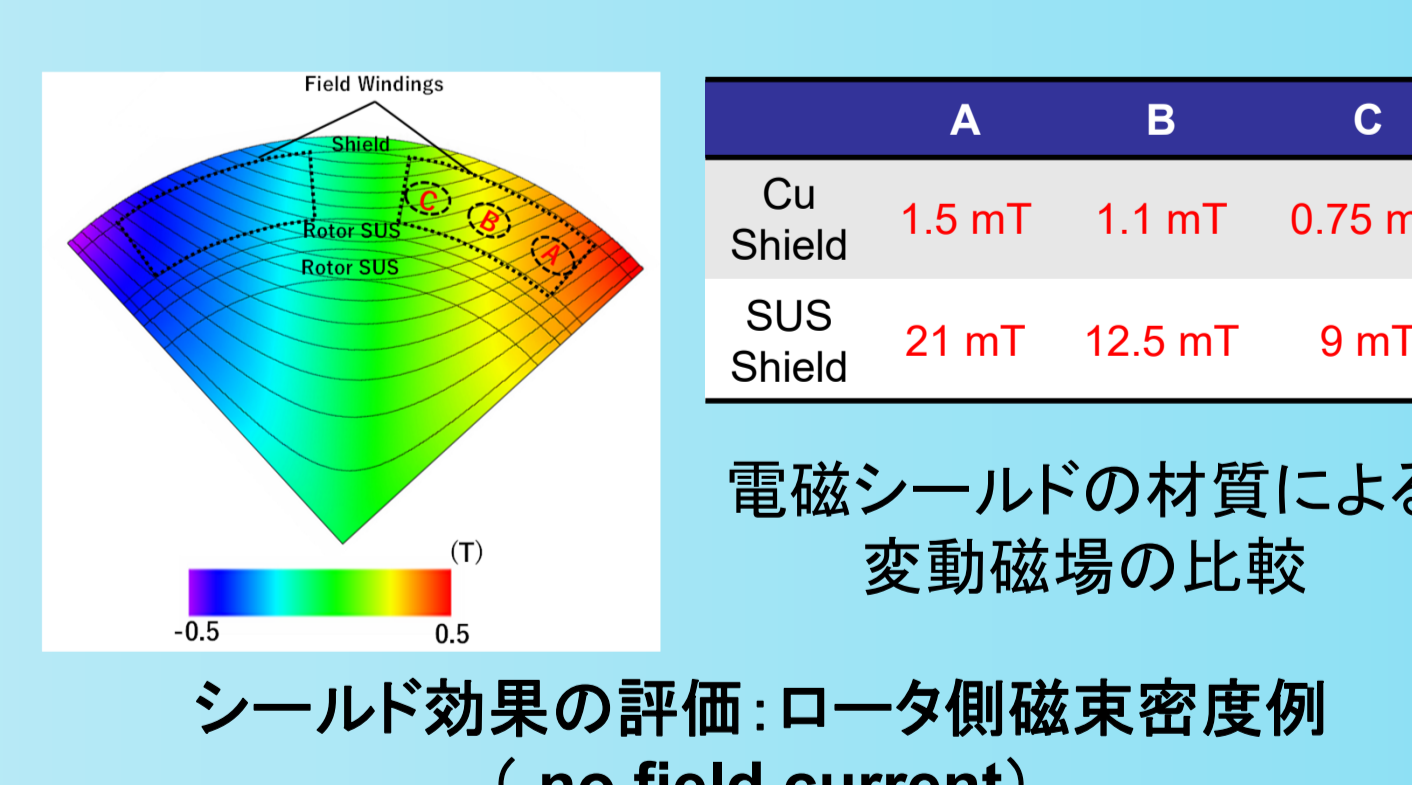
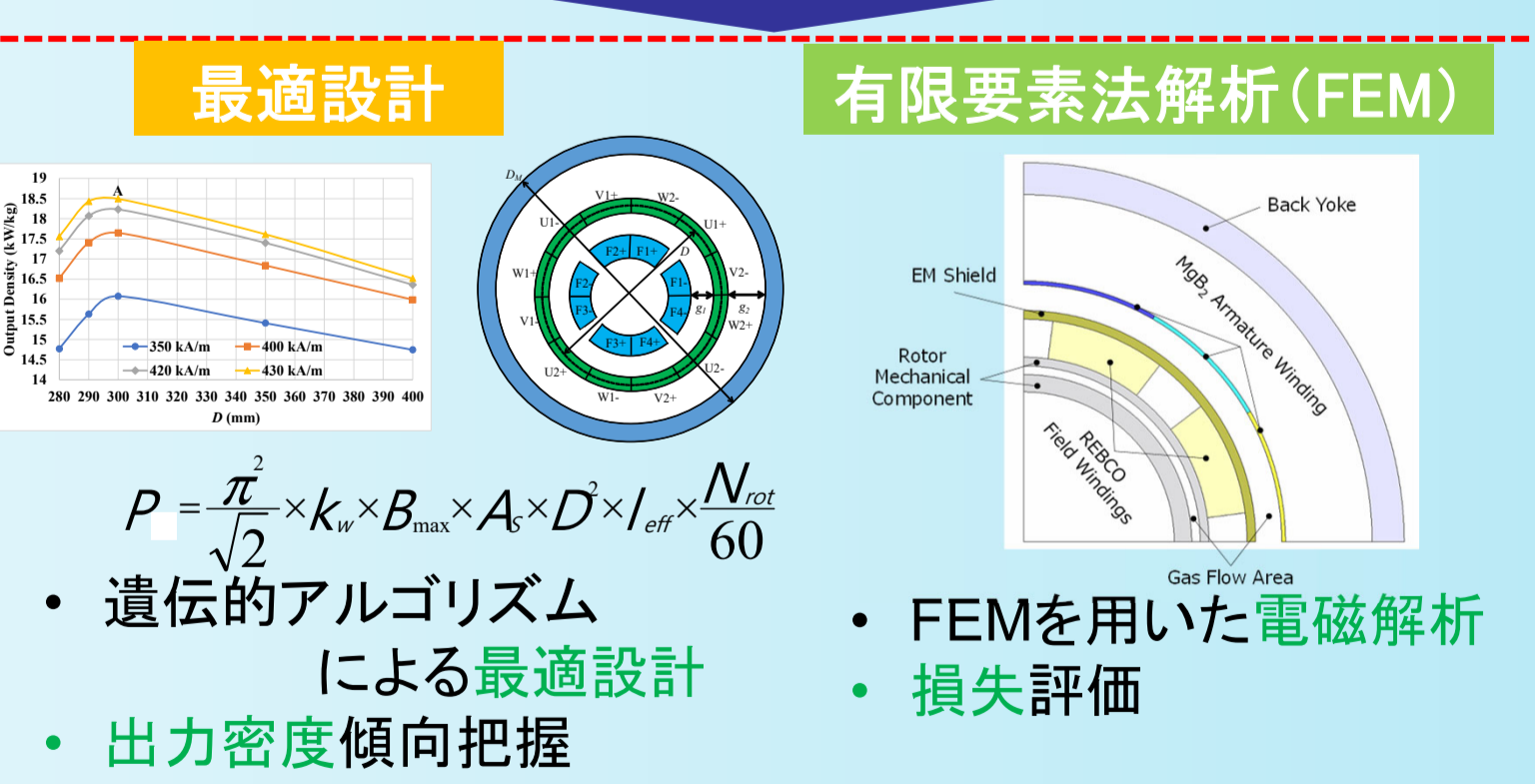
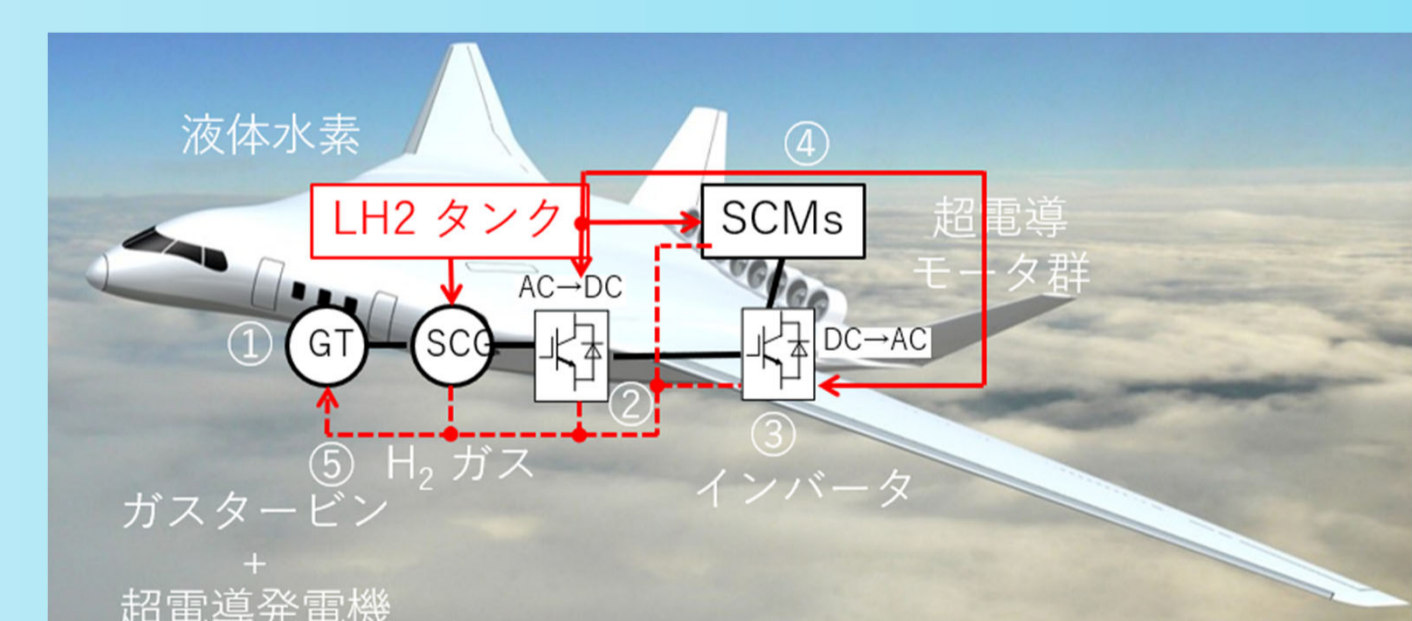
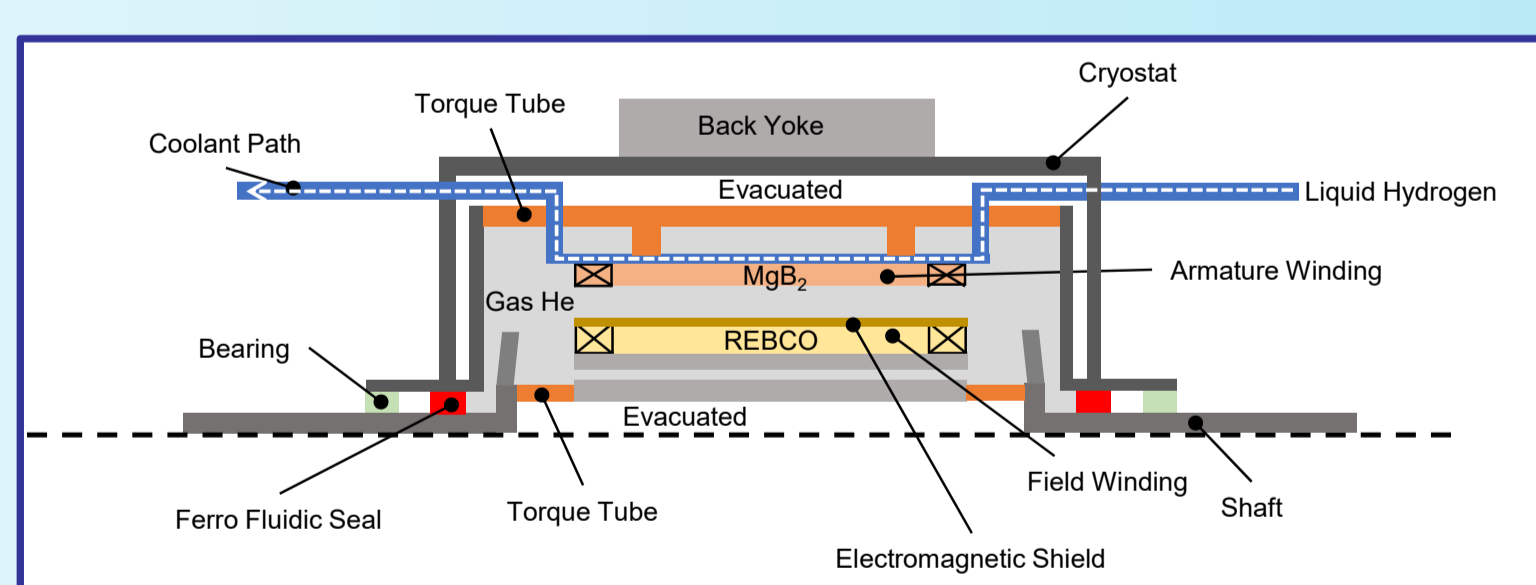
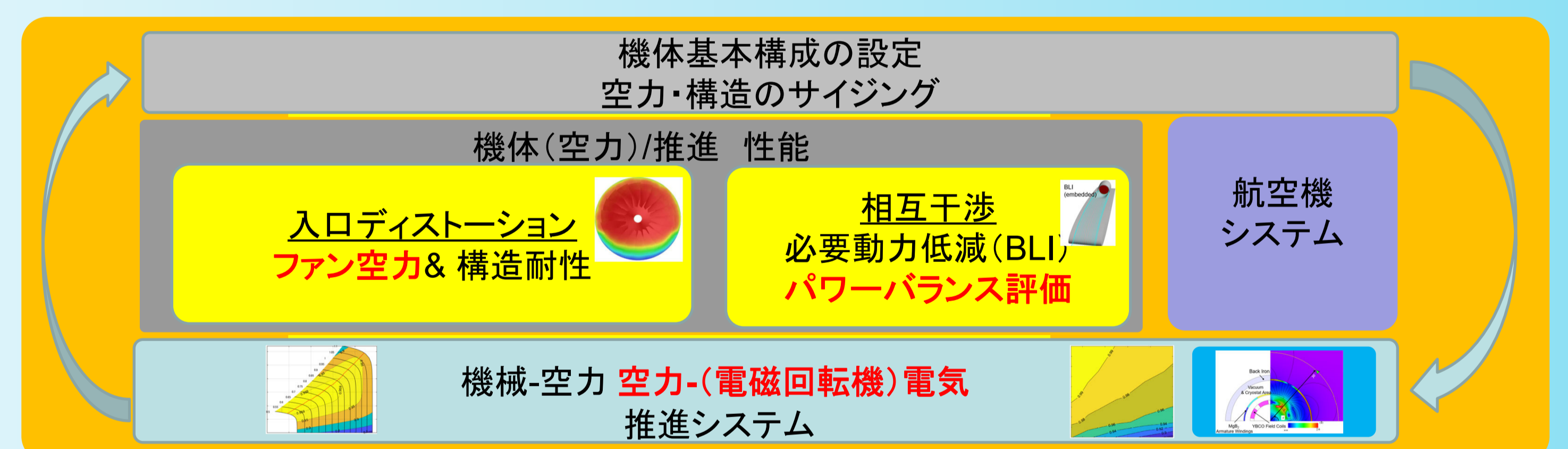
- 水素を燃料とする燃料電池とガスタービンのコンバインド化による高効率軽量発電システムの軽量化・高効率化に必要な技術検討・試験実証を行う。
- 高温型燃料電池を航空適用する際に地上用燃料電池とは異なる運用要件・技術課題を抽出し、それらを反映したシステム検討を行う。

超電導分散ファン技術の研究

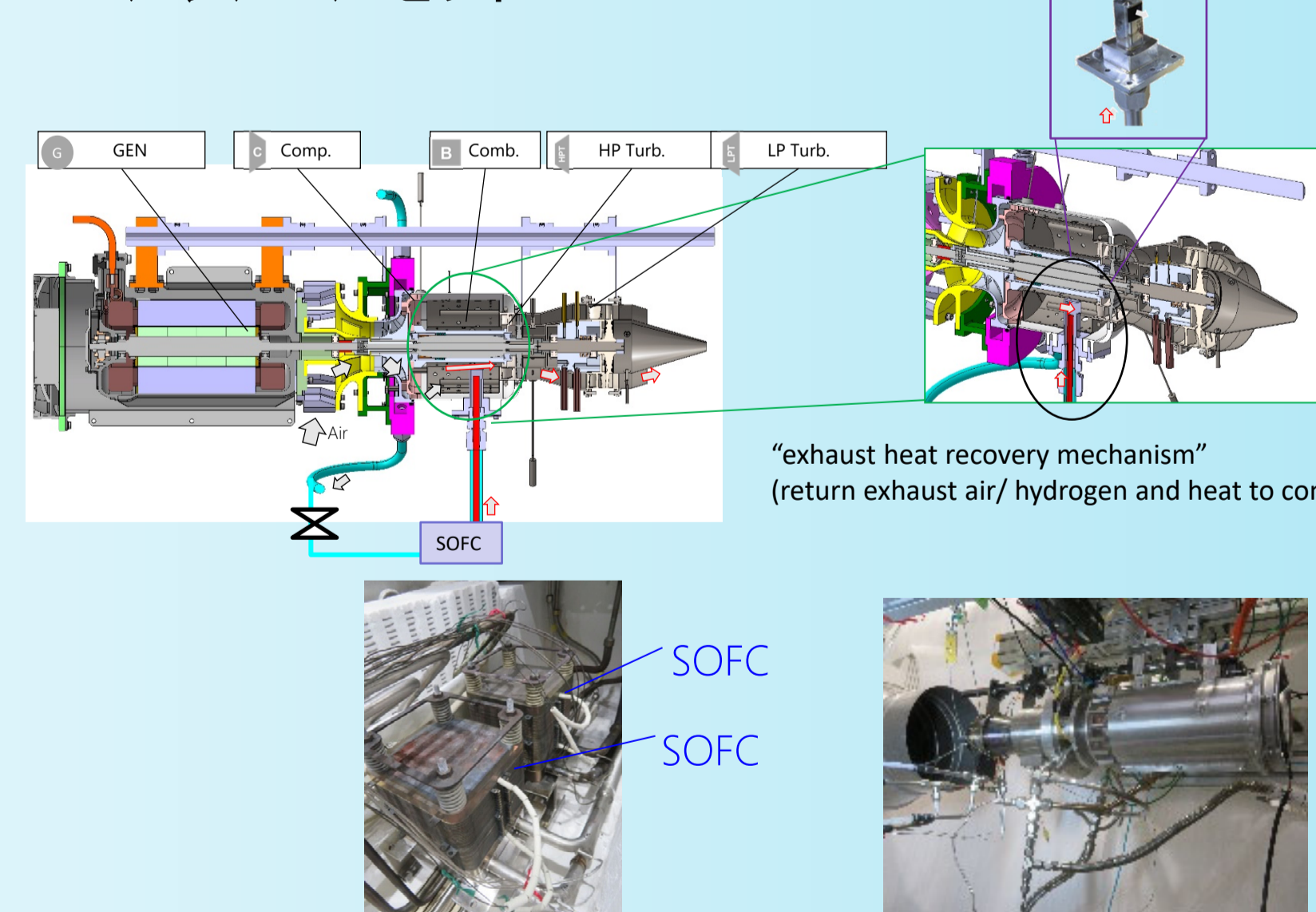
全超電導モータ電磁設計とファン・モータ統合設計

- 液体水素燃料の冷熱を利用した全超電導モータ駆動分散ファン推進系のモータ/ファン統合設計手法を構築した。
- 液体水素利用全超電導モータを航空推進用ファン駆動モータとして利用する際の設計・運用制約に従ったモータの冷却手法検討・モータ最適設計を実施した。

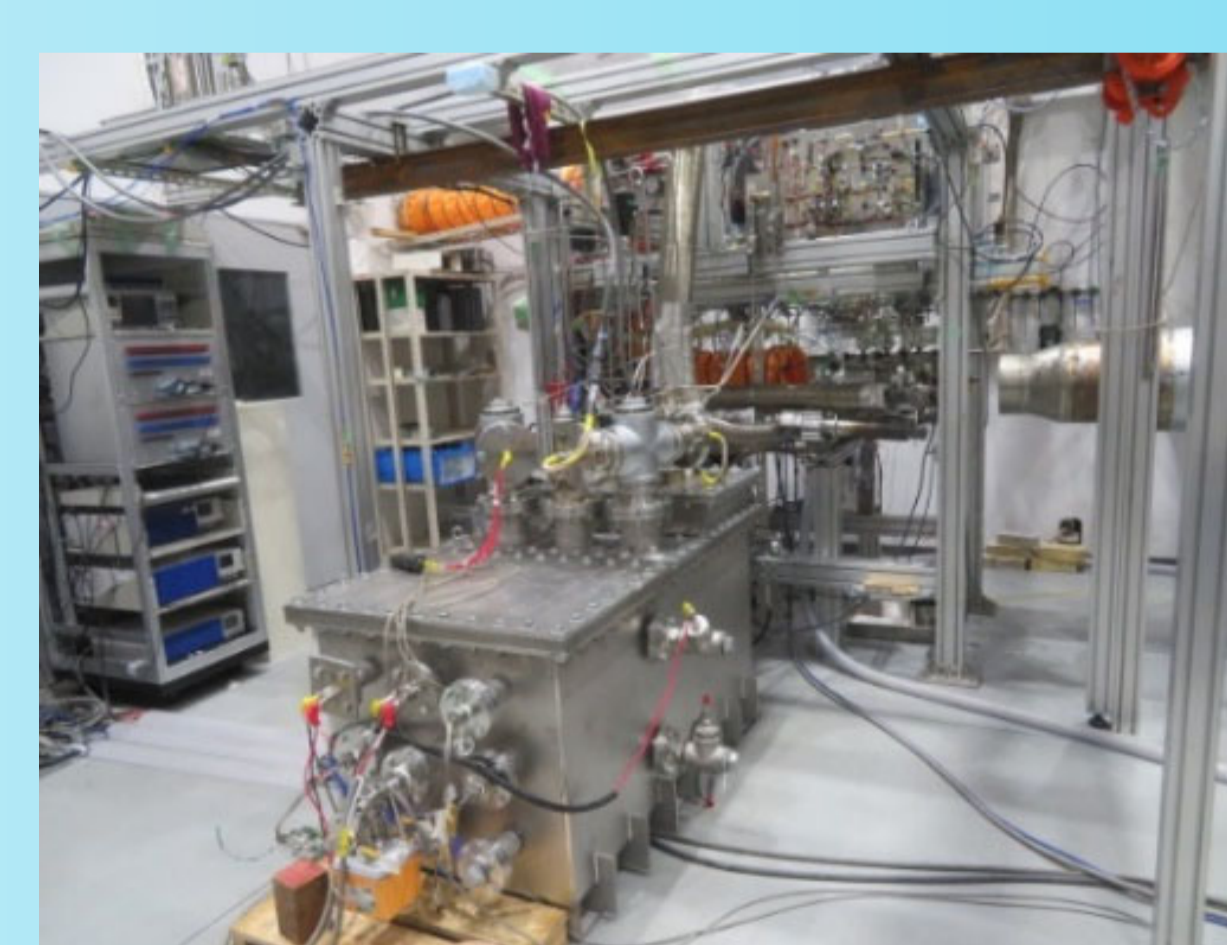
◆ 統合・連成評価が必要



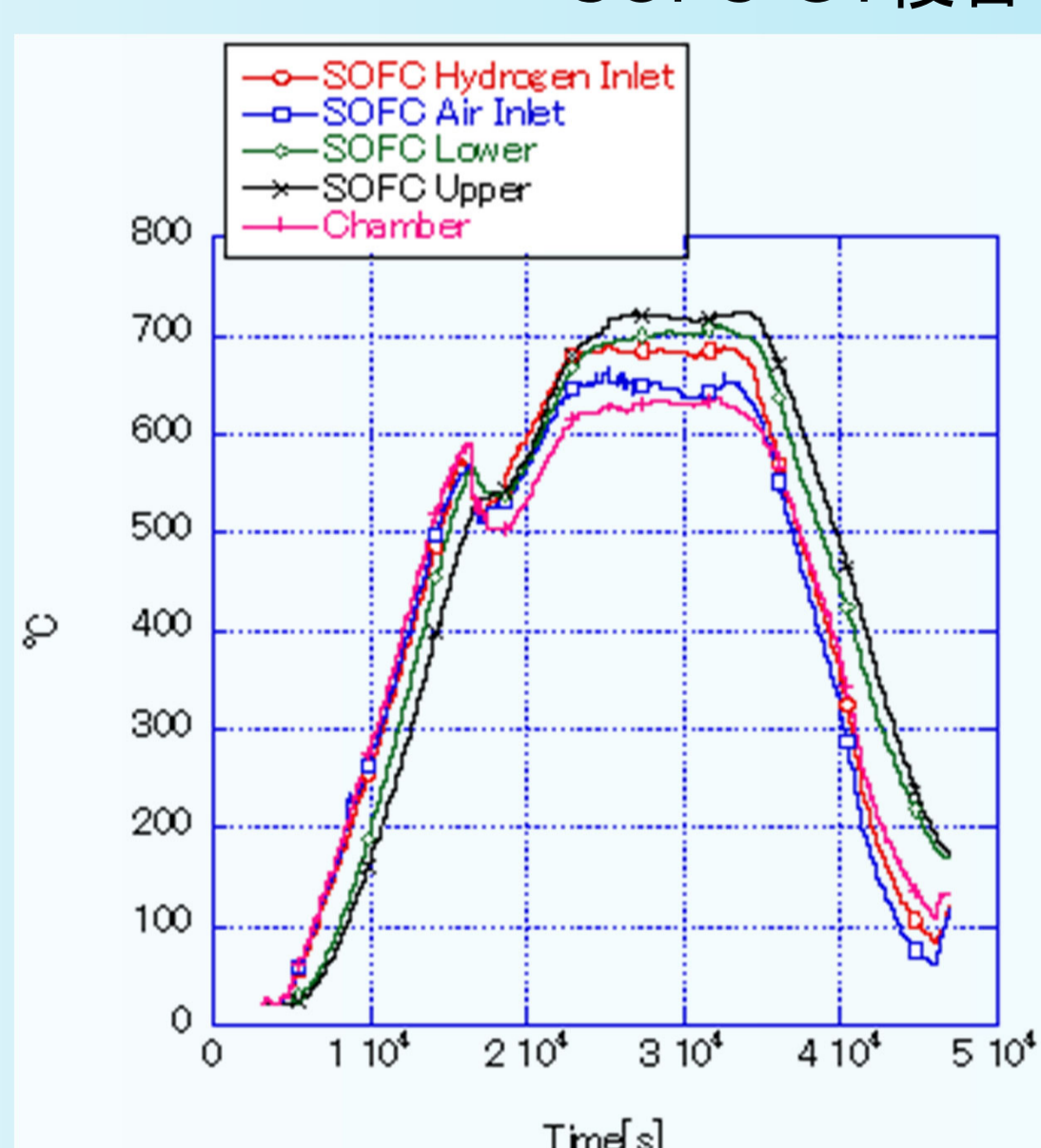
推進系として設定するSOFC-GT複合サイクルエンジンコンセプト



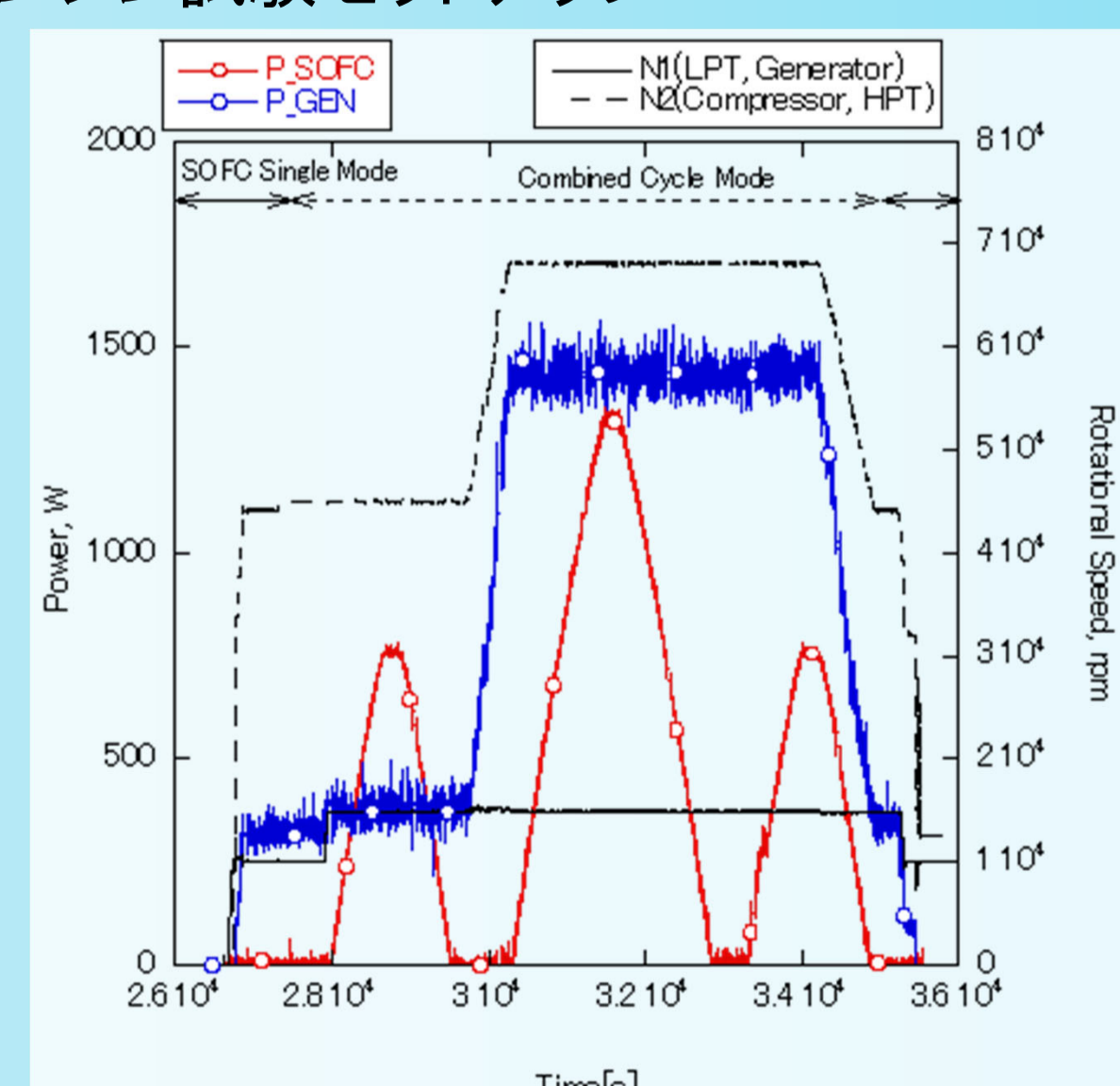
推進系設計解析パラメータ



SOFC-GT複合サイクルエンジン試験セットアップ



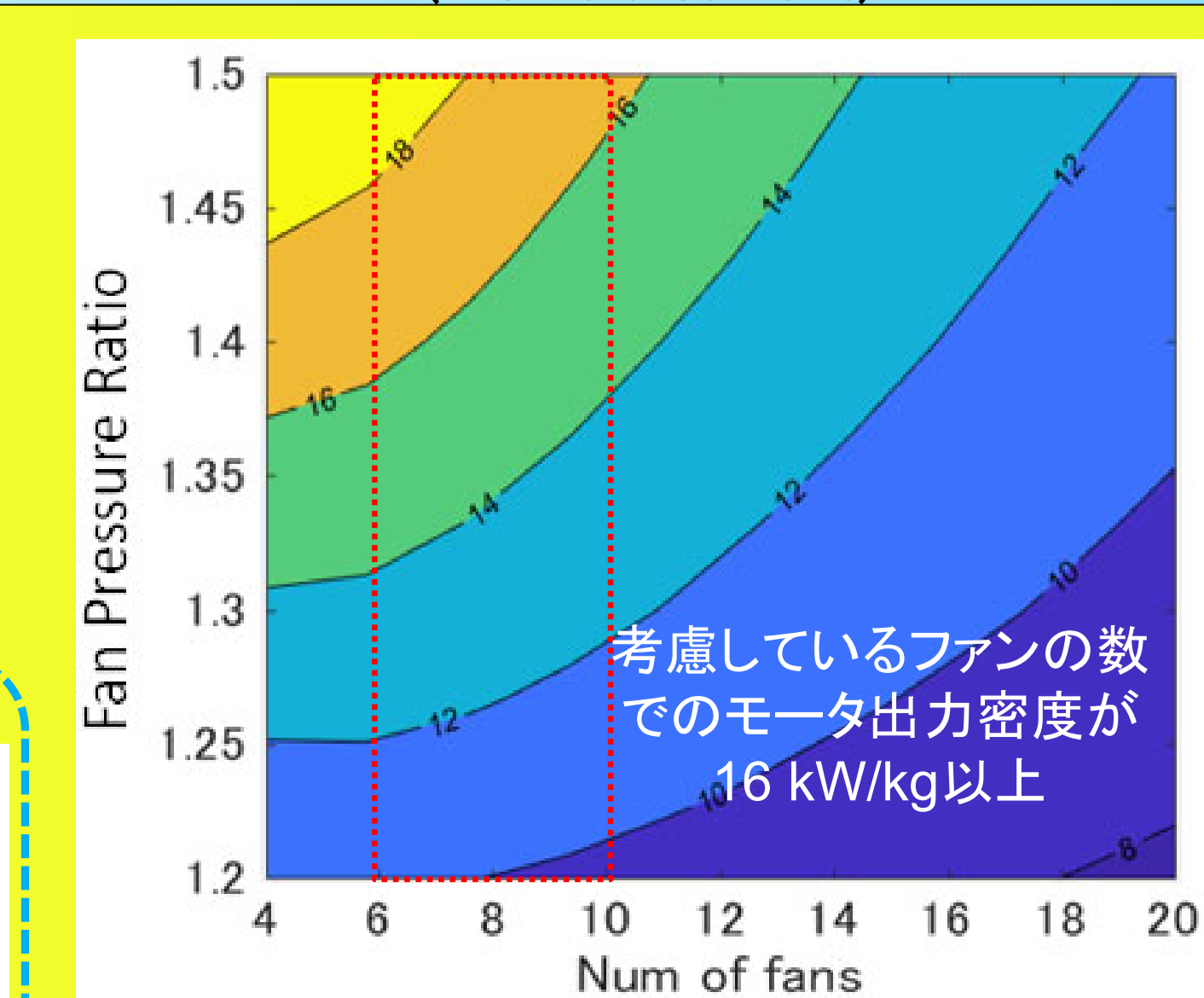
SOFC-GT複合サイクルエンジン起動時温度履歴



SOFC-GT複合サイクルエンジン試験運転履歴 (回転数(N1, N2), 出力(GT, SOFC), SOFC内差圧 (日本大学共同研究(野村研究室))

◆ モータ/ファン統合設計

- ADP(空力設計点)にてファン空力性能設定・推力等要求からファンのサイジング要求動力設定
- ファンマップのスケールアップ
- RTO(地上)での要求動力・マップ上作動点
- RTOでの必要動力から、モータのサイジング



モータ出力密度[kW/kg]計算例 (東京大学共同研究(大崎研究室))