

理工学部 創造工学科

# 航空宇宙工学コース

大学院 生産システム工学系専攻

# 航空宇宙総合工学コース



APReC 航空宇宙機システム研究センター



# Aerospace Engineering



# 大気中および宇宙に至る 飛行システムを構築する



小型衛星 ひろがり  
(バス:大阪府立大学, ミッション部:室蘭工業大学)

## 航空宇宙工学は

広範な科学技術分野を統合して高い信頼性を実現するシステム工学であり、未来に向けた科学技術の発展を担う人材育成の土壌となります。

## 室蘭工業大学 理工学部 創造工学科 航空宇宙工学コースでは

各専門分野のエッセンスを学びつつ、卒業研究を通じてシステム志向の考え方を体得します。

## 室蘭工業大学大学院 生産システム工学専攻 航空宇宙総合工学コースでは

分野横断的な技術を融合し、実践的システム構築へとつなげる研究活動を行います。

## 航空宇宙機システム研究センターでは

北海道の広大な環境を生かし、小型超音速機やロケットエンジンなどに関するプロジェクト研究を実施しています。



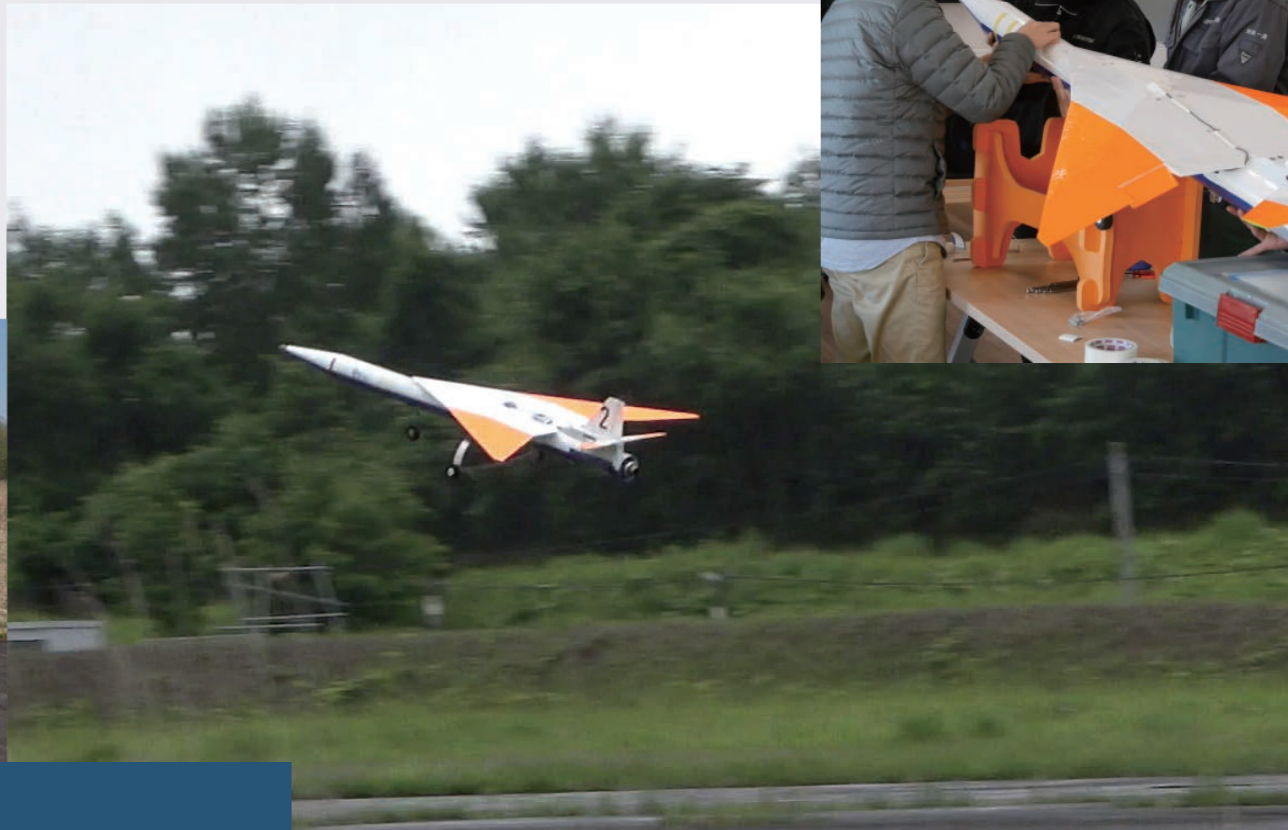
小型無人実験機 オオワシ



APReC 航空宇宙機システム研究センターと連携

### 小型超音速飛行実験機 (オオワシ 1号機・2号機)

超音速での飛行を目指したデルタ翼形態の小型無人有翼機を製作し、研究室の垣根を超えた横断的体制でシステム実証飛行試験を定期的の実施しています。災害時の観測ミッションへの適用など、亜音速形態でのスピノフも可能です。



白老滑空場での飛行試験

上羽・柴田

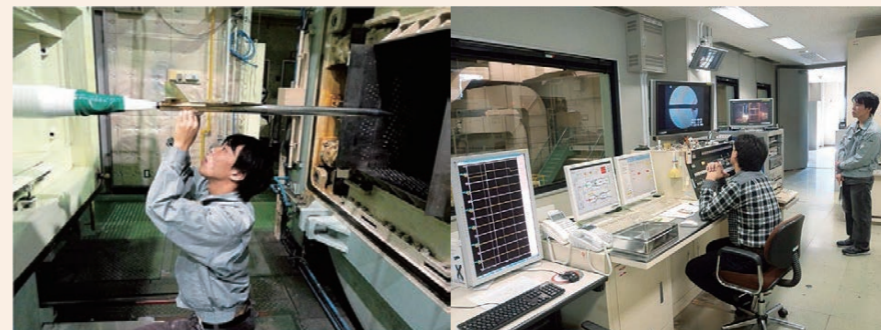
### 自律飛行実験機の飛行試験 (航空制御工学)



全自動で離陸～旋回～着陸する小型無人機のアルゴリズム構築とハードウェア実証を行っています。シミュレーションのみならず、実際に製作した機体の重心バランスやトリム誤差を考慮した調整が必要不可欠です。

溝端

### 機体形状・飛行性能の追求 (空気力学・飛行力学)



JAXA/ISAS遷音速風洞での風洞試験

離着陸を含む低速飛行と高速飛行の飛行性能を両立できる機体形状を追求するため、風洞試験、車載走行試験、およびシミュレーションを活用した設計改良を続けています。



大樹町での車載走行試験



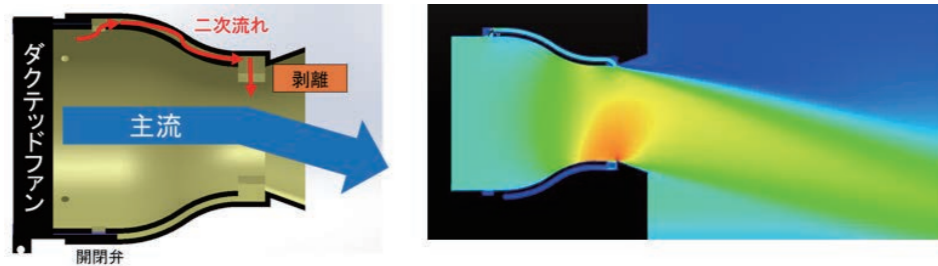
飛行シミュレーション

## 革新的飛行システムを構築する

廣田・畠中

### 二次流れで偏向する機動性向上用ノズルの開発

エンジンの主流に二次流れを与えるシンプルな機構により推力方向を偏向する、Fluidic Thrust Vectoring方式（FTV）の研究を行っています。実機に搭載しての飛行試験も実施しています。



### 超音波の力を利用したエンジン改善技術の開発

超音波の定在波を通過する燃料液滴はその力を受けて微細化します。この超音波の力を用いて液滴微細化・すすなどの除去・反応の抑制など、エンジンの大幅な性能改善を実現する装置の開発を実施しています。



### 無人機の機能拡充

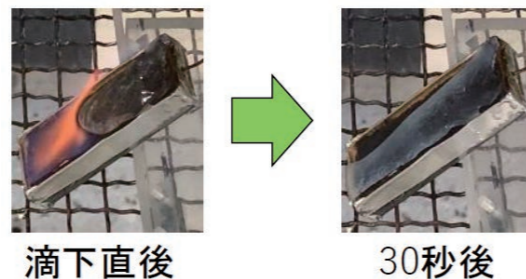


### 無人機の防災利用

小型のドローンなどで効率よく火災を消火するには水ではなく粘度のあるゲル状の消火剤が有効です。火災検知、消火に有効なゲルの開発、ゲルの散布方法の提案など、消火戦略の研究を実施しています。



### 大規模火災での航空消火の消火戦略に関する実験的研究

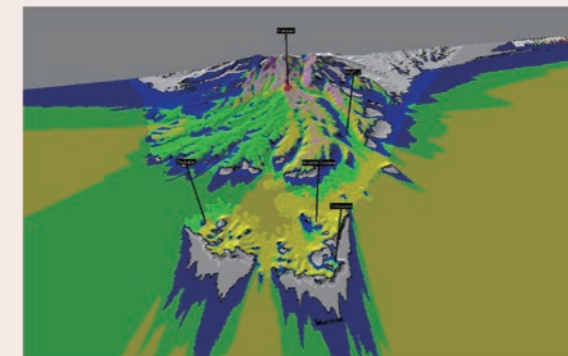
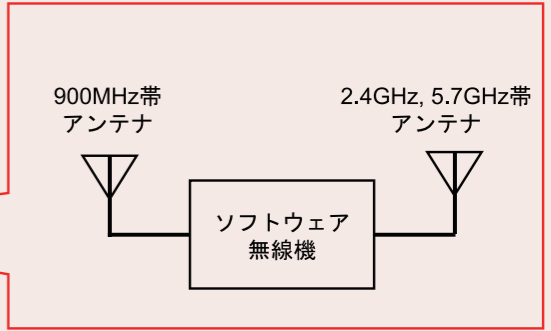


### 無線通信における周波数有効利用に関する研究

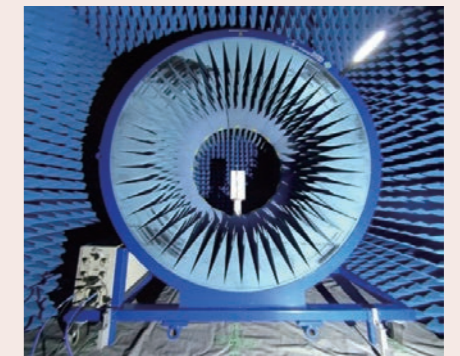
電波は周波数が有限のため、無人航空機（UAV）等の通信においても周波数利用効率のよい通信をする必要があります。そこでUAV用の通信方式や電波伝搬（電波の伝わり方）を研究するためUAVに搭載した無線機での通信実験や、地上-上空の電波伝搬の評価などを行っています。他に、無線LANやセンサー用無線の規格統一のための標準化活動もしています。



ソフトウェア無線機を使った実験系



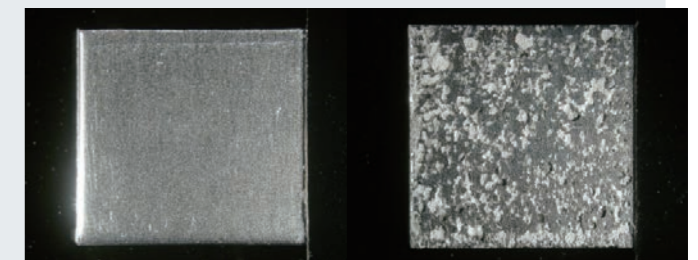
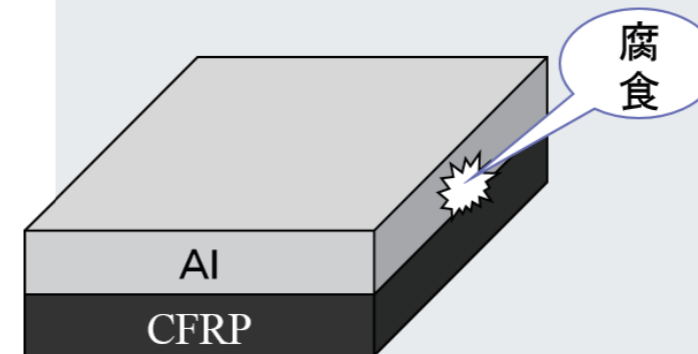
電波伝搬シミュレーション



電波暗室とアンテナ測定系

### 境

### 航空機用Al合金とCFRPとのガルバニック腐食



左) アルミのみで食塩水に1週間浸漬  
右) CFRPと接触した状態で1週間浸漬

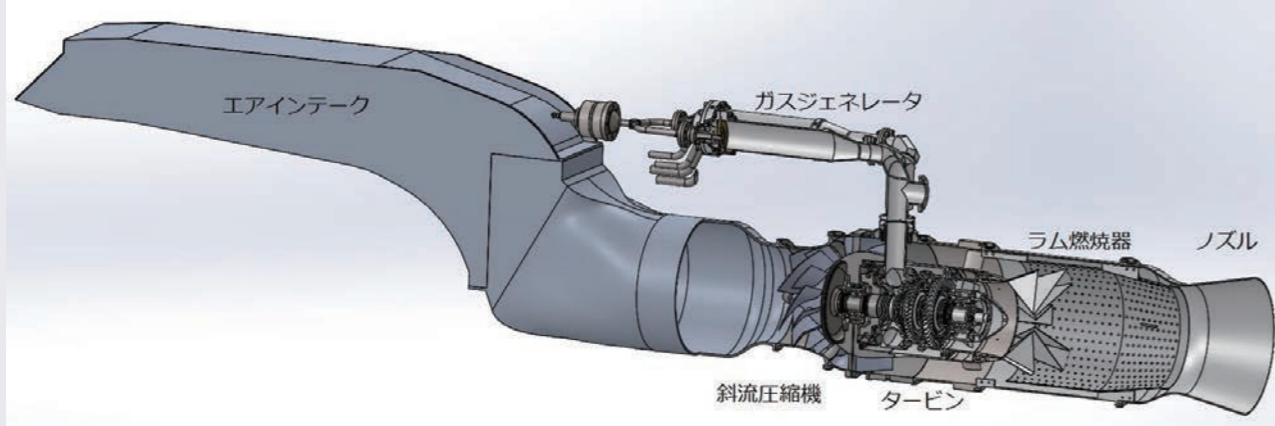
航空機では軽量化のためにCFRP部品が多用されつつあります。従来材料のアルミとの界面ではガルバニック腐食と呼ばれる腐食が起こり、問題になっています。腐食のメカニズムを解明する研究を続けています。



名古屋大学・ISAS/JAXA

湊・中田・内海

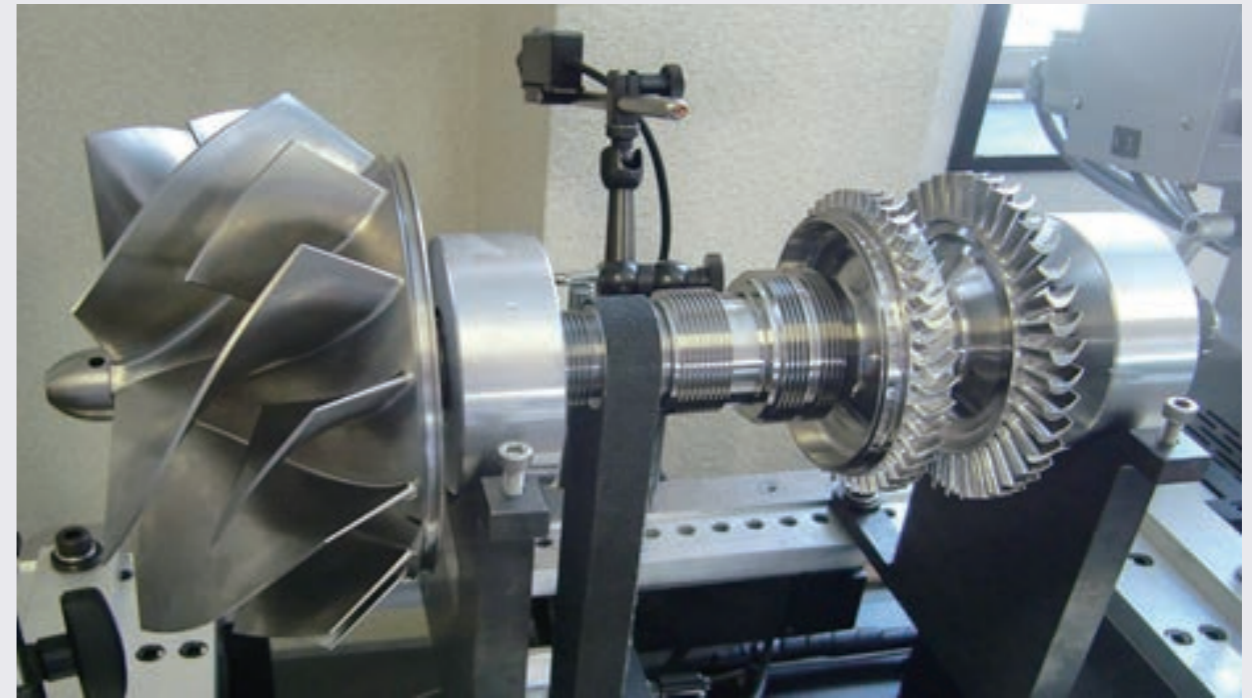
APReC 航空宇宙機システム研究センターと連携



エアターボ・ラムジェットエンジンはジェットエンジンとロケットエンジンの中間的な性格を持ち、大気中での2点間飛行や軌道間輸送を行う2段式スペースプレーンの母機にも適用できます。

これまでインテーク、ミキサ、回転系、ガスジェネレータの設計・解析・要素/統合試験を継続的に実施しています。  
また、ISAS/JAXAで開発中の同種のエンジン開発プロジェクトにも参画し、学生・教員共に力を発揮しています。

エアターボラムジェットエンジンの実証研究



回転系の動バランス試験

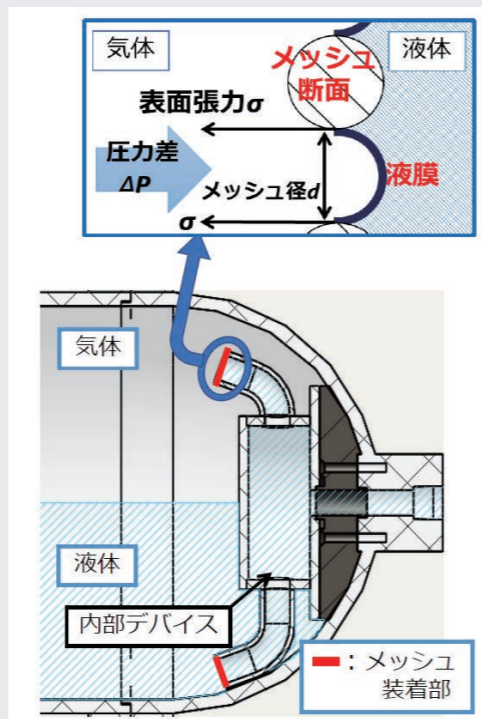
APReC 航空宇宙機システム研究センターと連携

今井

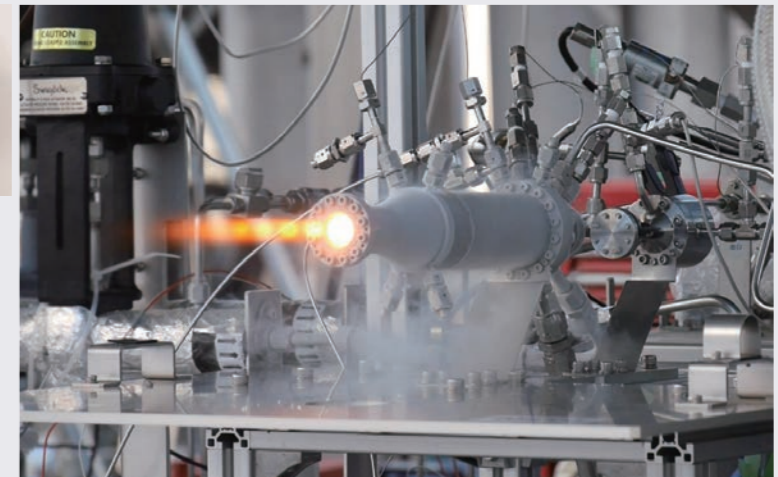
航空宇宙用推進タンクのスロッシング抑制に関する研究



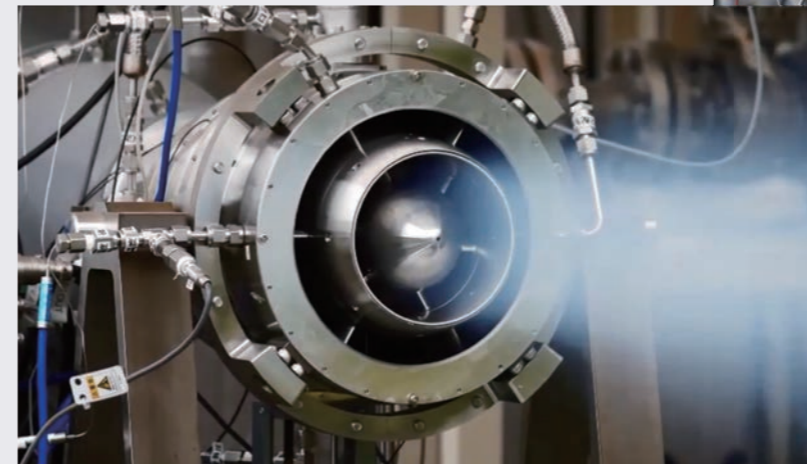
ロケットスレッドを用いた加速環境下でのスロッシング抑制効果実証実験



軸系を支える様々な材料のワイヤメッシュダンパー



タービン駆動ガスを供給するガスジェネレーター

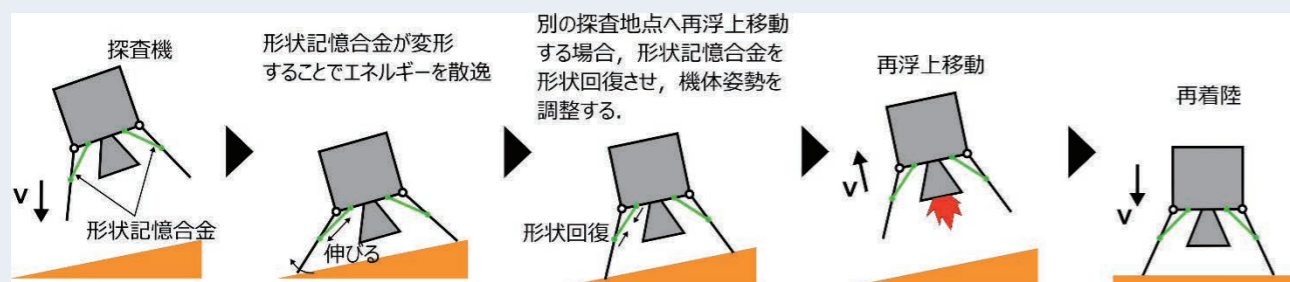


圧縮機とタービンの性能を調べるコールドフローテスト



## 探査機の着陸脚に関する研究

惑星探査機において、着地衝撃を吸収し、加温によって形状回復するような形状記憶合金を用いた着陸脚の研究を行っています。この他、探査ローバーの走行安定性に関する研究も行っています。



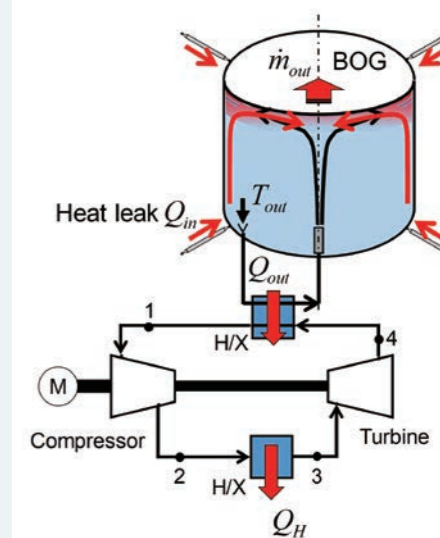
Cu-Al-Ni系単結晶形状記憶合金 (SCSMA)

## 熱力学ベントシステムに関する研究

### 熱力学ベントシステム(TVS)

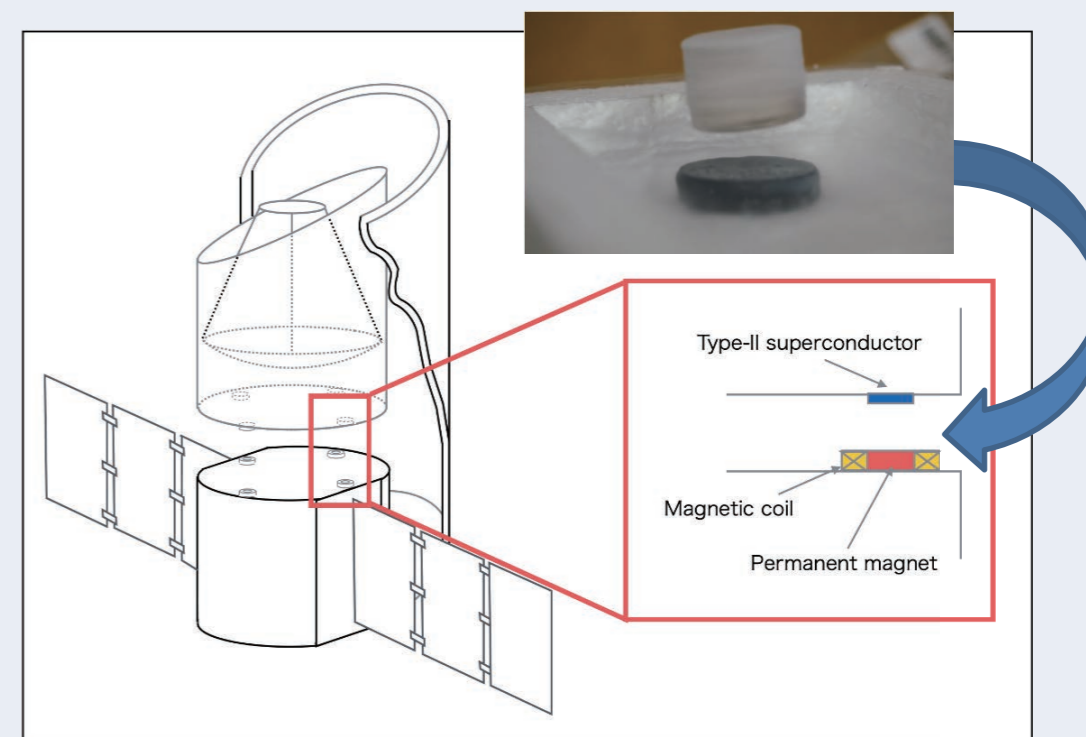
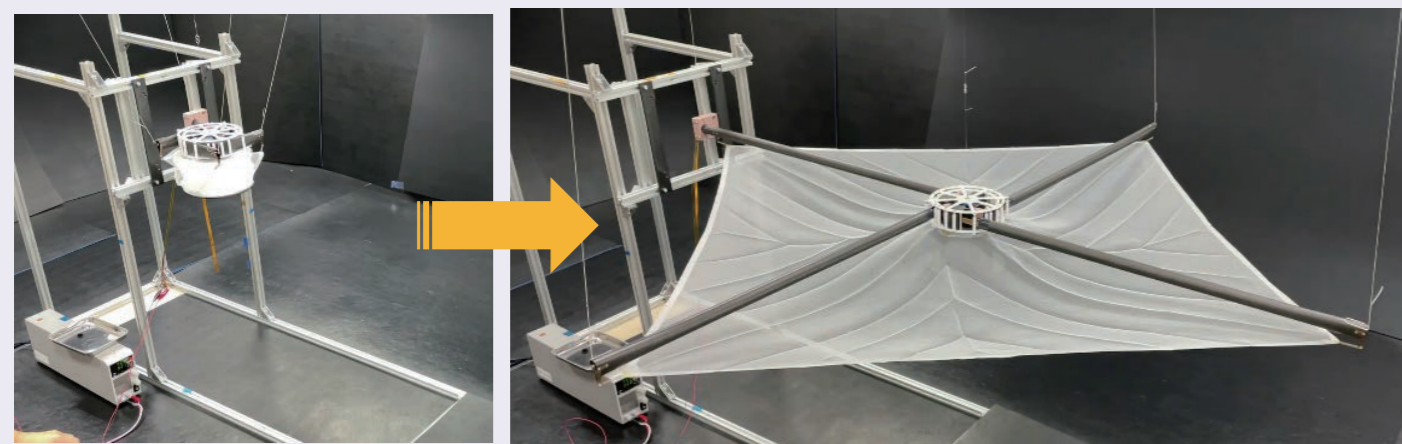
TVSは、将来の軌道間往還機等に必要なたんば貯蔵に関する技術です。液体水素、LNG、酸素等の極低温液体をたんばに使用する宇宙機では、太陽からの熱によって温められて蒸発し内圧が上がってしまうという問題があります。

この対策として、たんば内のガスを外に逃がし内圧を下げるベントという方法がありますが、ベントを行うと蒸発したたんばが燃焼せずに排出されてしまい、無駄になってしまいます。このたんばの無駄を減らす技術がTVS (Thermo-dynamic Vent System =熱力学ベントシステム) です。TVSではたんば内部に温度の低いジェットを供給して高温部を集中的に冷却します。



## 宇宙探査ミッション機器の微小擾乱安定化に関する研究

磁束ピンニング効果を用いて宇宙用ミッション機器の高精度姿勢安定を図るシステムの研究を行っています。



## 宇宙展開構造物に関する研究

衛星や探査機に必要とされる大型の太陽電池パドルやソーラーセイルなど、ロケット打ち上げ時は小さく畳まれ、打ち上げ後に大きく展開される、軽量で収納効率の高い宇宙展開膜面構造物の研究開発を行っています。

## 白老エンジン実験場

エンジン実験場に隣接して白老町所有の滑空場があり、滑走路長は800mです。小型超音速飛行実験機や小型無人誘導制御実証機の飛行試験をここで実施しています。



### 白老滑空場

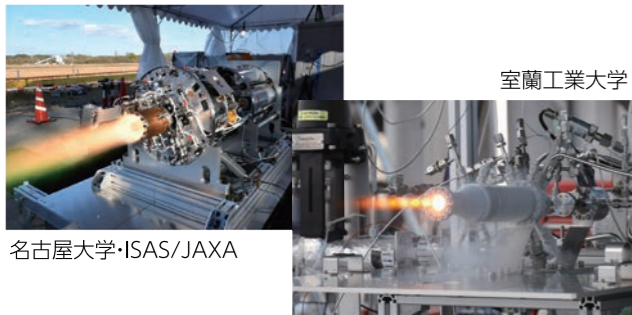


## 高速走行軌道試験設備(ロケットスレッド)



レール上の台車をロケットで加速するロケットスレッド(全長300m, 最高速400km/h, 加速度10G)は全国でもここだけのユニークな設備で、パラシュート試験や高加速度実証試験など、様々な用途に用いられています。構造設計や運用は本学の学生が協力して実施しており、システム工学の実践教材としても活用されています。

## エンジンテストスタンド



エンジンテストスタンドでは推力1ton級までのロケットエンジン燃焼試験を実施可能であり、民間企業やJAXA、全国の大学と先進的な共同研究を多数実施しています。

## 計測制御棟



エンジンテストスタンドやロケットスレッド設備は100m離れた計測制御棟(2021年新設)と光ファイバでつながれ、安全に運用されます。

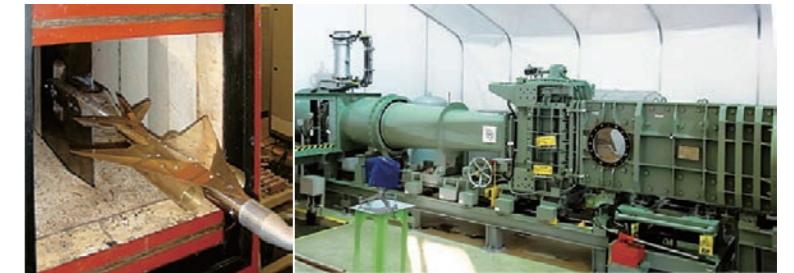
## 室蘭キャンパス



ジェットエンジン用軸受けダンパの振動試験

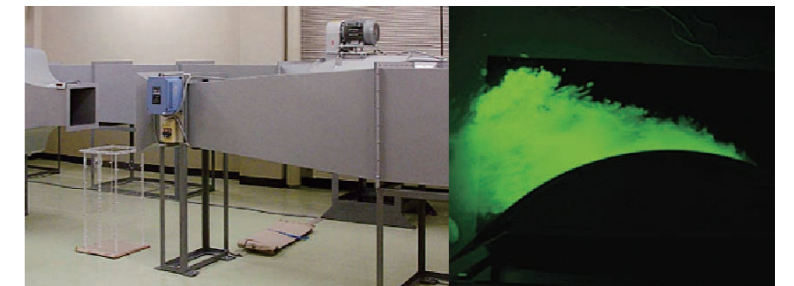
室蘭キャンパスでは、全国の大学では最大の通風部を誇る超音速風洞や、回流式小型低速風洞、および本格的な加振試験機などを備えており、要素基盤研究に供しています。

### 超音速風洞(通風部断面0.4×0.4 m)



小型超音速無人機の空力計測試験

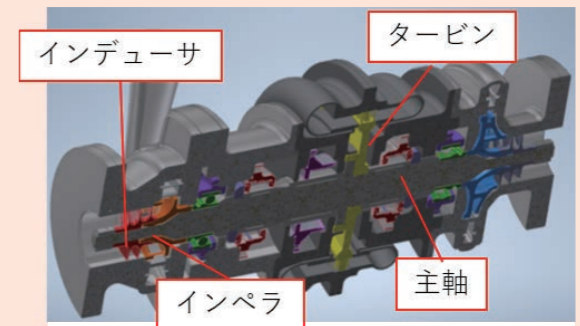
### 低速風洞(通風部断面0.3×0.3 m)



レーザーシートによる流れ場の可視化試験

## 大樹サテライト

大樹サテライトオフィスを拠点として、小型無人機の飛行試験や車載走行実験、またインターステラテクノロジズの小型ロケットZERO向けターボポンプに関する共同研究などを実施しています。



小型ロケットZERO用ターボポンプ

提供:インターステラテクノロジズ





株式会社 中央エンジニアリング  
新村 朋世さん (2013年3月 学部卒業)

主な担当業務はエンジン設計のための解析です。入社一年目から強度解析、二年目である今年度からは流体解析を学びながら業務を行っています。強度解析では有限要素法・構造力学・機械力学が重要になります。出てきた結果を鵜呑みにするのではなく、解析対象を梁(はり)や板(パネル)といった簡易モデルに置き換え、手計算で応力・たわみ等を求めて解析結果の妥当性を確認します。流体解析では、流体力学・熱力学で学んだエネルギーの式が前提となってきます。大学で学んだことがそのまま生かせる職場環境だと実感しています。



株式会社 IHIエアロスペース  
笹山 容資さん  
(2012年3月 博士修了)

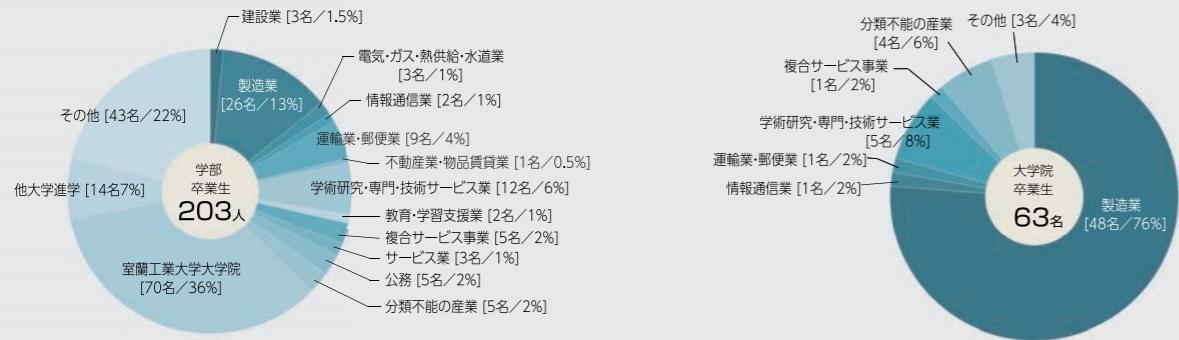
私は新しいロケットエンジンの研究開発を担当しています。日々の業務では、エンジンの設計や、設計したエンジンの燃焼試験による性能評価を行っており、大学の研究室で学んだ燃焼の知識やエンジンの評価方法がいつも役立っています。新しいロケットエンジンの研究開発は未解明な現象に出会うことが多いため、面白くやりがいのある仕事です。



川崎重工業 株式会社  
泉 俊太郎さん  
(2013年3月 修士修了)

弊社では航空民需・防衛・発電用の各種ガスタービンを生産しています。私の所属する生産技術部はそれら全ての製品と係わっています。生技の主な業務は工程設計ですが、製図の知識が不可欠です。複雑な形状や要求精度の高い加工ほど公差設定が重要なため、基礎をしっかり身につけておく必要があります。現場や外注、お客様とのやりとりも多く、適切なコミュニケーションは必須です。在学中の共同研究や学会発表の経験が生かされています。

卒業・修了後の進路



- |  |  |  |   |  |   |  |                           |
|--|--|--|---|--|---|--|---------------------------|
| IHI<br>IHIスター<br>いすゞ自動車<br>一関ヒロセ電機<br>宇宙技術開発<br>エアドゥ<br>ANAライオンメンテナンステクノス<br>NECネットワーク・センサ<br>NOK<br>荏原製作所<br>大林組<br>オープンハウス | 帯広市役所<br>川崎重工業<br>川重岐阜エンジニアリング<br>キーウェア・ソリューションズ<br>九州大学大学院<br>クアーズテック<br>クボタ<br>経済産業省<br>航空自衛隊<br>公務員<br>コガネイ<br>コベルコクリーン | コベルコ建機<br>コンチネンタル・オートモーティブ<br>山九<br>三建設備工業<br>シー・アール・イー<br>CREGHクラフト<br>スズキ<br>住友重機工業<br>第一システムエンジニアリング<br>大和製罐<br>高砂熱学工業<br>タマデック<br>中央エンジニアリング | 日本製鉄<br>新明和工業<br>新菱冷熱工業<br>伸和コントロールズ<br>スガテック<br>スズキ<br>住友重機工業<br>第一システムエンジニアリング<br>大和製罐<br>高砂熱学工業<br>タマデック<br>中央エンジニアリング | 中菱エンジニアリング<br>月島機械<br>月島製作所<br>テクノプロ<br>東京消防庁<br>東北パイオニア<br>トラストテック<br>ナスカ<br>ナプテスコ<br>奈良教育大学大学院<br>権崎製作所<br>日本飛行機 | ニトリ<br>日鉄テクノロジー<br>日本除雪機<br>日本信号<br>日本飛行機<br>パソルR&D<br>日立オートモティブシステムズ<br>日立産機システム<br>日立造船<br>VSN<br>プランテック<br>プログレス | 防衛省<br>北海道エアシステム<br>北海道大学院<br>北海道旅客鉄道<br>マレーシア工科大学<br>三菱自動車<br>三菱重工業<br>三菱スペース・ソフトウェア<br>三菱電機エンジニアリング<br>三菱マテリアル<br>ミハル通信<br>室蘭工業大学大学院 | メイテック<br>菱友システムズ<br>リンテック |
|--|--|--|---|--|---|--|---------------------------|

(敬称略・50音順)

教員一覧

教授 今井良二 IMAI, Ryoji

[専門] 熱流体工学  
[出身] 大阪大学大学院  
[前職] (株)IHI  
[主な担当授業科目] 学 部：伝熱学、ロケット工学、技術者倫理、航空宇宙工学実験  
大学院：航空宇宙流体機械工学特論

教授 上羽正純 UEBA, Masazumi

[専門] 誘導制御工学、衛星搭載アンテナ指向方向制御、軌道力学、衛星通信  
[出身] 東京大学大学院  
[前職] 日本電信電話(株) (NTT)  
[主な担当授業科目] 学 部：宇宙航行工学、航空宇宙制御工学Ⅰ・Ⅱ、宇宙機設計法  
大学院：航空宇宙誘導制御工学特論

教授 内海政春 Uchiumi, Masaharu

[専門] ロケットエンジン、航空宇宙推進、設計工学・システム工学、流体工学、高速ターボ機械、ロータダイナミクス  
[出身] 東北大学大学院  
[前職] JAXA  
[主な担当授業科目] 学 部：ロケット工学  
大学院：ロケット推進工学特論  
■航空宇宙機システム研究センター専任

教授 北沢祥一 KITAZAWA, Shoichi

[専門] マイクロ波工学、無線通信  
[出身] 大阪府立大学大学院  
[前職] (株)国際電気通信基礎技術研究所 (ATR)  
[主な担当授業科目] 学 部：航空宇宙電気電子、応用解析学Ⅱ、航空宇宙工学実験  
大学院：航空宇宙通信工学特論

教授 廣田光智 HIROTA, Mitsutomo

[専門] 燃焼工学  
[出身] 慶應義塾大学大学院  
[前職] 東北大学  
[主な担当授業科目] 学 部：燃焼工学、機械製図、推進工学(夜)  
大学院：燃焼工学特論

准教授 奥泉信克 OKUIZUMI, Nobukatsu

[専門] 宇宙構造物工学、振動工学  
[出身] 東京工業大学大学院  
[前職] JAXA  
[主な担当授業科目] 学 部：航空宇宙機械力学、航空宇宙構造工学Ⅱ、航空宇宙機械力学Ⅱ、航空宇宙工学実験  
大学院：航空宇宙構造工学特論

准教授 境 昌宏 SAKAI, Masahiro

[専門] 材料・構造工学  
[出身] 九州大学大学院  
[主な担当授業科目] 学 部：材料力学Ⅰ、航空宇宙構造工学Ⅱ、航空宇宙構造工学(夜)  
大学院：航空宇宙材料工学特論

准教授 中田大将 NAKATA, Daisuke

[専門] 宇宙用エンジン、宇宙軌道工学、電気回路設計、熱設計、プラズマ工学  
[出身] 東京大学大学院  
[前職] JAXA  
■航空宇宙機システム研究センター専任

准教授 畠中和明 HATANAKA, Kazuaki

[専門] 衝撃波工学  
[出身] 室蘭工業大学大学院  
[前職] 東北大学  
[主な担当授業科目] 学 部：数値流体力学、空気力学、応用解析学Ⅰ  
大学院：数値流体力学特論、高速空気力学特論

准教授 溝端一秀 MIZOBATA, Kazuhide

[専門] 空力設計・飛行力学  
[出身] 東京大学大学院  
[前職] 旧科技厅航技研、東北大学  
[主な担当授業科目] 学 部：飛行力学Ⅰ・Ⅱ、航空機設計法Ⅰ・Ⅱ、航空宇宙工学実験  
大学院：飛行力学特論

准教授 湊 亮二郎 MINATO, Ryojiro

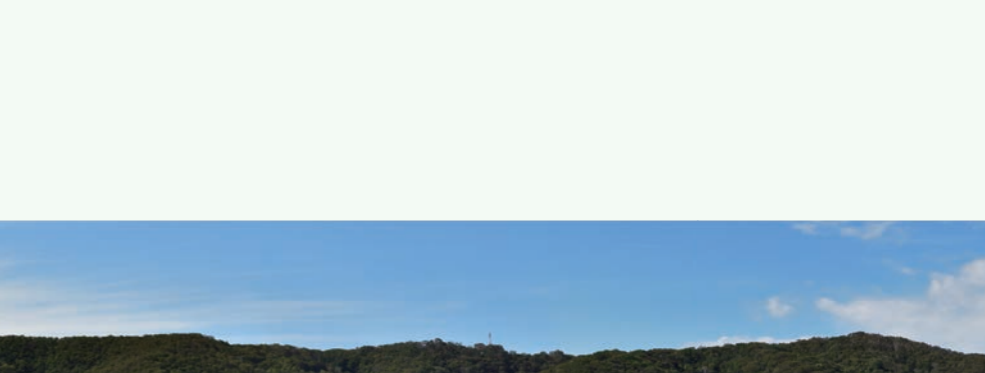
[専門] ジェット推進工学  
[出身] 東北大学大学院  
[前職] 九州工業大学  
[主な担当授業科目] 学 部：航空宇宙熱力学、ロケット工学、ジェットエンジン、航空宇宙工学製図  
大学院：ジェット推進工学特論

助教 柴田拓馬 SHIBATA, Takuma

[専門] 制御工学  
[出身] 総合研究大学院大学  
[前職] キヤノン電子株式会社  
[主な担当授業科目] 学 部：制御工学Ⅰ、飛行力学Ⅱ、宇宙機設計法、航空宇宙工学実験

助教 江口 光 EGUCHI, Hikaru

[専門] 航空宇宙機ダイナミクス  
[出身] 総合研究大学院大学  
[前職] JAXA  
■航空宇宙機システム研究センター専任







国立大学法人 室蘭工業大学

理工学部 創造工学科

## 航空宇宙工学コース

大学院 生産システム工学系専攻

## 航空宇宙総合工学コース



〒050-8585 北海道室蘭市水元町27-1

TEL:0143-46-5162(入試課) / TEL:0143-46-5300(大学代表)

<https://u.muroran-it.ac.jp/aero/>



国立大学法人 室蘭工業大学

## 航空宇宙機システム研究センター

TEL/FAX:0143-46-5315 <https://u.muroran-it.ac.jp/aprec/>

