

**東京都立大学大学院  
システムデザイン研究科 航空宇宙システム工学域**

# 東京都立大学大学院 システムデザイン研究科 航空宇宙システム工学域 Department of Aeronautics and Astronautics

航空宇宙技術は、私達の日常生活に不可欠なものとなっています。

航空機を利用した高速輸送，衛星を利用した通信，放送，天気予報などがその一例です。海難救助や離島の医療活動に見られるように，私達の生命と財産を守る場面においても，航空宇宙分野の技術が活躍しています。

航空宇宙技術により，今日人間の活動範囲・探査範囲は地球から離れ，宇宙ステーション，さらには太陽系外にまで及んでいます。

航空宇宙システム工学科では，これら航空機・宇宙機の開発やそれらの実現に必要な不可欠となる要素技術システム設計技術に関する教育を行い，航空宇宙分野はもとより，広く次世代科学技術の発展を担うことが出来るような，応用能力に富み，かつ，広い視野を持った技術者・研究者の育成を目指しています。



# 基本理念

最先端の総合工学の結晶である航空機，ロケット及び人工衛星等の航空宇宙システムは，今日では移動手段・情報通信・気象予報等，現代社会を支える基盤技術となっています。

航空宇宙システム工学域では，航空宇宙分野はもとより次世代科学技術の発展を担うことができるような応用能力に富み，広い視野を持った優れた技術者・研究者を育成することを基本理念としています。

# アドミッションポリシー

## ●求める学生像

総合工学としての航空宇宙工学である航空機，ロケット，人工衛星等の航空宇宙機の空気力学，推進工学，構造・材料工学，誘導制御工学に関する要素技術やシステム技術，更にはその開発手法や宇宙利用に関する研究を行っており，次のような学生を求めます。

- ◆先進的な航空宇宙工学を習得するに十分な学部相当の基礎学力を有する人
- ◆自然科学に関する論理的な思考力・表現力を有する人
- ◆多様な考えを持つ人たちと主体的に協働する力を有する人

## ●入学者に求める能力

- ◆航空宇宙工学を学ぶ上で必須の流体力学，熱力学，材料力学，制御工学等に関する十分な知識・学力
- ◆工学全般にわたって積極的に学修する好奇心
- ◆志望分野においても，分野を横断する幅広い視野から自らが主体的に問題を発見し，課題を解決する能力

# 航空宇宙システム工学域

## 流体力学分野

飛翔体の空力性能に関わる流れの諸問題，翼や機体周りの流れの数値計算や空力設計に関する研究を行っています。

## 推進システム工学分野

熱・流体に関する理論を基にしたガスタービン，航空機やロケットの推進システム，および宇宙空間での移動のための電気推進に関する研究を行っています。

## 材料・構造工学分野

航空機やロケット・衛星で使用される材料の物性や力学，さらに軽く特殊な構造方式やその制御技術に関する研究を行っています。

## 誘導制御工学分野

航空機や宇宙機，およびそれらが織り成すシステムの誘導制御法に関する研究を行っています。

## システム設計工学分野

航空機や宇宙機を構成する要素設計・開発とそのため数的手法のほか，それらの機能確認やシステムインテグレーションに関する研究を行っています。

## 宇宙利用工学分野

リモートセンシング，宇宙通信や宇宙環境利用，ならびにこれらを実現するシステム化技術に関する研究を行っています。

# 研究分野の構成

## 流体力学

稲澤歩（空力音響学，流体力学，熱流体工学），嶋村耕平（高温空気力学）  
田川俊夫（流体力学，計算力学，電磁熱流体，伝熱，移動現象）

## 推進システム工学

各務聡（宇宙推進工学），櫻井毅司（燃焼工学，推進工学）

## 材料・構造工学

北園幸一（材料工学），鳥阪綾子（構造振動，宇宙構造設計）  
大島草太（複合材料工学，材料強度学）

## 誘導制御工学

小島広久（航空宇宙制御工学），武市昇（航空交通管理，宇宙システム工学）  
Keshtkar, Sajjad（航空宇宙制御工学，設計）

## システム設計工学

金崎雅博（システム設計，高速空気力学），佐原宏典（宇宙システム工学）  
古本政博（軌道力学，宇宙状況認識）

## 宇宙利用工学

石井昌憲（航空宇宙センシング基盤技術），竹中秀樹（空間光通信）

## 連携大学院

小原新吾，牧 緑（所属：宇宙航空研究開発機構）  
古賀 禎（所属：海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所）  
菅野敦史（所属：情報通信研究機構）

# カリキュラムポリシー

## ●博士前期課程

- ◆博士前期課程では、幅広い視野を持った人材の育成を指向するという基本方針に沿って、専門研究分野にとらわれることなくできるだけ他の講義を広く受講する。
- ◆連携大学院客員教授（宇宙航空研究開発機構，情報通信研究機構，海上・港湾・航空技術研究所）による，最新の施設を利用した大学院教育を行う。
- ◆また，研究プロジェクト演習を必修とし，少人数のグループによる問題発見・解決型のグループワークを行う。

## ●博士後期課程

- ◆様々な問題に積極的に立ち向かう意欲と能力を持った研究者となるよう指導する。航空宇宙分野では、特に国際舞台での活躍が期待されることから、国際学会や国際学術誌に研究成果を公表することを必須とする。
- ◆博士後期課程の学生は各学期末に、研究の計画、手法、進捗状況、結果等について口頭発表および質疑応答を行い、評価委員による総合評価を受ける（公開期末評価）。公開期末評価は航空宇宙システム工学特別研究（D）（I～VI）修得の必要条件。

# カリキュラムマップ

履修年次 科目・研究室分野	博士前期課程1年次・2年次		博士後期課程1年次・2年次・3年次		
<p>流体力学分野</p> <p>航空宇宙機の流体力学・空気力学・熱力学に関連する。</p>	<p>高速空気力学特論 数値流体力学特論 空力音響学特論</p>			<p>航空宇宙流体力学特別講義</p>	
<p>推進システム工学分野</p> <p>航空宇宙機の推進工学に関連する。</p>	<p>燃焼工学特論 宇宙推進システム工学特論</p>			<p>推進システム工学特別講義</p>	
<p>誘導制御工学分野 (連携大学院を含む)</p> <p>航空宇宙機の誘導・制御に関連する。</p>	<p>宇宙機制御工学特論 航空交通管理特論 ※航空通信・航法・監視システム特論 ※航空機制御工学特論</p>	<p>◎研究プロジェクト 演習 (1)~(5)</p>	<p>◎航空宇宙システム工学 特別研究(M) I・II・III・IV</p>	<p>航空宇宙誘導制御工学特別講義</p>	<p>◎航空宇宙システム工学 特別研究(D) I・II・III・IV・V・VI</p>
<p>システム設計工学分野</p> <p>航空宇宙機のシステムや設計工学に関連する。</p>	<p>宇宙航行力学特論 航空宇宙設計工学特論</p>	<p>上記のいずれかを必ず修得する。</p>	<p>左記のいずれかの分野の研究室に所属し、特別研究を実施する。</p>	<p>システム設計工学特別講義</p>	<p>左記のいずれかの分野の研究室に所属し、特別研究を実施する。</p>
<p>宇宙利用工学分野 (連携大学院を含む)</p> <p>宇宙利用に関連する。</p>	<p>宇宙光計測工学特論 ※宇宙トライボロジー特論 ※宇宙航空電磁波システム特論</p>			<p>宇宙利用工学特別講義</p>	
<p>材料・構造工学分野</p> <p>航空宇宙機の材料と構造に関連する。</p>	<p>高温材料工学特論 軽量宇宙構造物工学特論</p>			<p>航空宇宙材料・構造工学特別講義</p>	

◎	必修科目
無印	選択必修
※	連携大学院



# 主な就職実績

## 航空宇宙関係

宇宙航空研究開発機構, 三菱重工, 川崎重工, IHI, SUBARU, 三菱電機, 日本電気, 日本航空, 全日空

## 自動車

トヨタ, 本田技研, 日産, SUBARU, マツダ, 三菱, スズキ, デンソー, いすゞ

## 電気・機械

ソニー, パナソニック, キヤノン, 富士通, リコー, 日立製作所, ファナック

## その他

スカパーJSAT, JR(東日本・東海), 公務員(国家・地方), NTTデータ, 日本IBM, 野村総研, 日揮, 日本郵船, 商船三井, 鉄道総研, アクセンチュア, ソフトバンク

この他広い業界・分野に多数.

# 入試情報

# 入試情報

- 募集人数 ※冬季は実施しない場合もあります
  - ◆ 博士前期課程 夏季 30名, 冬季 若干名
  - ◆ 博士後期課程 夏季 4名, 冬季 若干名
- 出願資格
  - ◆ 募集要項をご覧ください
- スケジュール
  - ◆ 夏季入試 試験日 2022年8月 9日, 10日 合格発表日 : 2022年8月26日
  - ◆ 冬季入試 試験日 2023年1月17日, 合格発表日 : 2023年1月27日
  - ◆ 詳細は, 募集要項をご覧ください
- 指導希望教員への連絡
  - ◆ 受験希望者は必ず事前に連絡・相談すること
- その他
  - ◆ 筆記試験免除制度あり (希望教員への確認が必要)
  - ◆ 募集要項, 各種資料, 過去の試験問題については下記を参照して下さい  
<https://www.sd.tmu.ac.jp/entrance/postgraduate.html>  
<https://www.sd.tmu.ac.jp/entrance/postgraduate/7755.html>

# 入試情報

## ●入試選抜方法

募集課程	選抜方法	試験科目
博士前期課程	一般	面接／英語／筆記試験
	社会人特別	口頭試問
	国費外国人特別	面接／英語／筆記試験
博士後期課程	一般	口頭試問
	社会人特別	口頭試問
	国費外国人特別	口頭試問

\*1 英語は外部英語検定試験のスコアにより判定します（要スコア原本提出）

\*2 筆記試験の出題範囲，試験時間等は募集要項をご覧ください

# 入試情報

## ●試験科目

◆英語外部試験（TOEFL-iBT, TOEIC）

## ◆数学

■出題範囲：線形代数，微分積分，常微分方程式，フーリエ解析，ラプラス変換  
ベクトル解析，複素関数

## ◆専門科目

■材料力学，流体力学，熱力学及び制御工学の4科目のうち2科目を選択解答

## ◆面接

◆研究に対する抱負（専門分野に関する内容を含む）について質問

## 注意事項

数学，専門科目：英語での解答可（辞書（英和・和英）は紙媒体の辞書のみ持ち込み可）

# 航空宇宙システム工学域

## Department of Aeronautics and Astronautics

当学域への大学院進学を希望される方は、以下のウェブをご覧ください。

学科・学域 <https://aeroastro.sd.tmu.ac.jp/>

研究科 <https://www.sd.tmu.ac.jp/>

各研究室の研究テーマについて詳細を希望される方は、  
研究科・トップページ→研究・教員紹介→航空宇宙システム工学域  
から、各教員の詳細ページに記載のメールアドレス宛にご連絡ください。

入試に関する問合せ先

東京都立大学システムデザイン研究科事務室

〒191-0065 東京都日野市旭が丘6-6 Tel. 042-585-8623

# 各研究室の紹介

# 流体力学分野・流体力学研究室

## 研究室の概要

### 教員

稲澤 歩



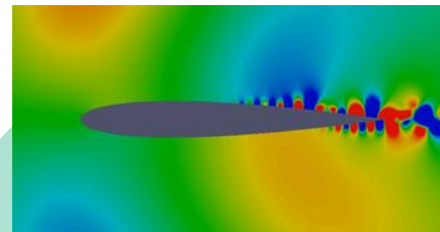
### 研究概要

静粛性は、摩擦抵抗の低減（燃費の向上）とともに、次世代航空機に求められる主要な技術課題です。当研究室では、流れから発生する空力音の発生メカニズムの解明とその制御について、風洞実験と高精度数値シミュレーションの両面から取り組んでいます。JAXAとの共同研究も実施しています。

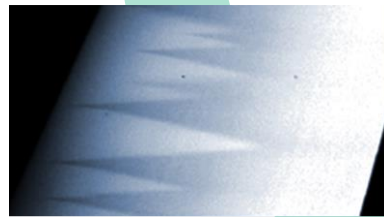
### 研究室ホームページ

<https://fluid.sd.tmu.ac.jp/>

翼後縁から生じる空力騒音



静かで低抵抗な航空機



実機レイノルズ数の境界層遷移



壁面操作による流体制御



# 流体力学分野・高温空気力学研究室

## 研究室の概要

### 教員

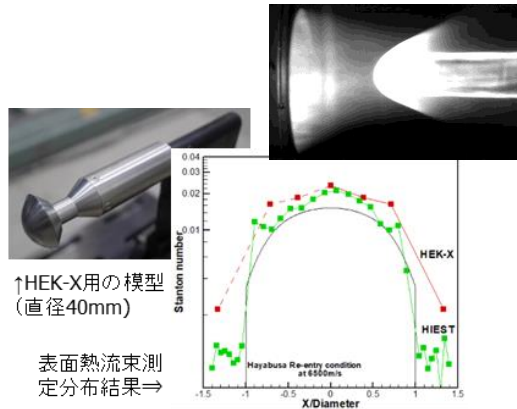
嶋村 耕平



### 研究概要

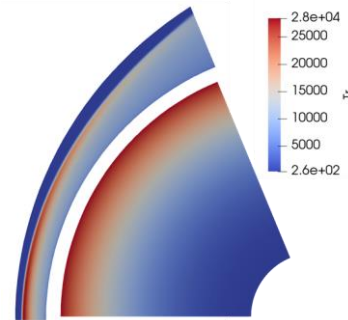
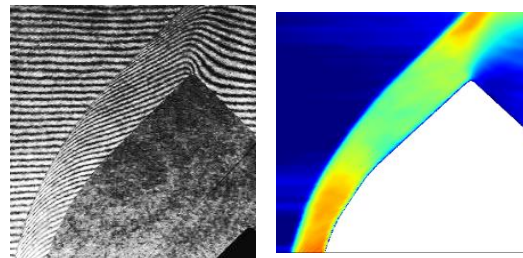
衝撃波と電離気体（プラズマ）を伴う極超音速流れ、高温空気力学をテーマに研究しています。主に超音速・極超音速気流を生成できる風洞を用いた実験や、その流れ場を模擬する数値解析を行います。

最近では、はやぶさなどの深宇宙探査機の惑星再突入を地上で再現するために、秒速10 kmを超える気流の生成技術、宇宙機の空力加熱の計測・予測研究を学内や学外（JAXA, 海外の大学）で進めています。



### ↑風洞計測

はやぶさ帰還時の超高速再突入を風洞で模擬し、模型周りの空力加熱を測定



### ↑数値解析

再突入時の宇宙機周りの高温の流れ場と宇宙機表面の加熱・冷却（アブレーション）を再現

### ←光学計測

干渉縞(左)から宇宙機周りの密度場(右)を風洞で可視化

# 流体力学分野・数値流体力学研究室

## 研究室の概要

### 教員

田川 俊夫



### 研究概要

当研究室では、流体中の移動物体問題、気泡・液滴などの二相流、熱輸送現象など様々な流れの諸現象の解明とその制御を目指して、GPU並列計算による数値シミュレーションや流れ場と電磁場の相互作用に関する研究を行っています。

### 研究室ホームページ

<https://aeroastro.sd.tmu.ac.jp/hydrodynamics/main/mainframe.html>

## 研究内容イメージ図 (気液二相流)



## 研究内容イメージ図 (非線形偏微分方程式)

$$\frac{\partial u_j}{\partial x_j} = 0$$

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + u_j \frac{\partial u_i}{\partial x_j} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial x_j} (2\mu D_{ij}) + \frac{1}{\rho} f_i + g_i$$

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial (u_j C)}{\partial x_j} - C \frac{\partial u_j}{\partial x_j} = 0$$

# 推進システム工学分野・宇宙推進システム研究室

## 研究室の概要

### 教員

各務 聡



### 研究概要

宇宙機に搭載する小型のロケットエンジン，すなわち，電気エネルギーを利用する電気推進と，化学エネルギーを利用する化学推進を対象にしています。また，小型ロケットエンジンの推力ベクトルとその変動を測定するため，6自由度の磁気浮上を利用した推力測定装置も研究しています。以上のテーマを大型の真空容器を用いて研究しています。

### 研究室ホームページ

<https://sites.google.com/view/akira-kakami/>

### Twitter

@AkiraKAKAM

## 電気推進

- 大電力から低電力
- ホールスラスタ
- アークジェット
- MPD/PPTなど



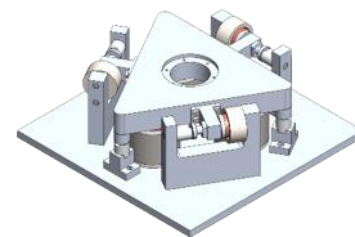
## 化学推進

- 小型衛星搭載用
- 液体，固体，粉体推進



## 推力測定

- 磁気浮上を用いた推力ベクトル測定



# 推進システム工学分野・燃焼推進工学研究室

## 研究室の概要

### 教員

櫻井 毅司



### 研究概要

ガスタービンやジェットエンジン、ロケットなどの推進機関や熱機関、またこれらに関わる燃焼現象について研究を行っています。

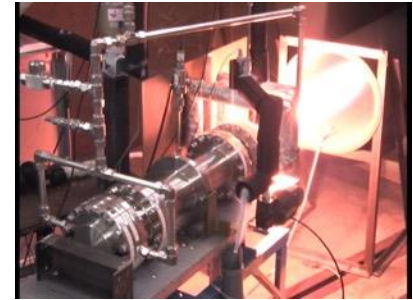
最近の研究トピックスは、酸化剤流旋回型ハイブリッドロケットエンジンや水素ガスタービンなどです。ロケットエンジンやガスタービンの本格的な燃焼実験を安全に実施できる研究設備に恵まれている点が他の大学に無い当研究室の特徴です。

### 研究室ホームページ

<https://www.comp.sd.tmu.ac.jp/comb/index.htm>

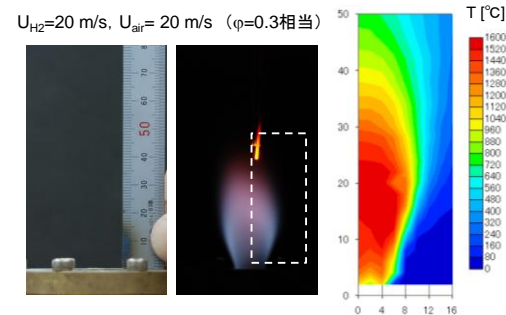
## ハイブリッドロケットエンジンの研究

超小型衛星の打上げや民間宇宙旅行を目指した安全で低コストのロケット開発をJAXAや他大学と共同で進めています。



## 水素を燃料にするガスタービンの研究

地球温暖化に影響するCO<sub>2</sub>を排出しない水素によるクリーン高効率燃焼技術の確立を目指し、企業との共同研究開発を進めています。



# 材料・構造工学分野・材料工学研究室

## 研究室の概要

### 教員

北藺幸一  
大島草太



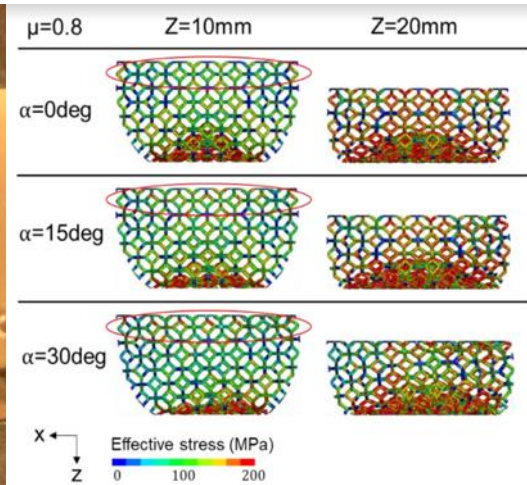
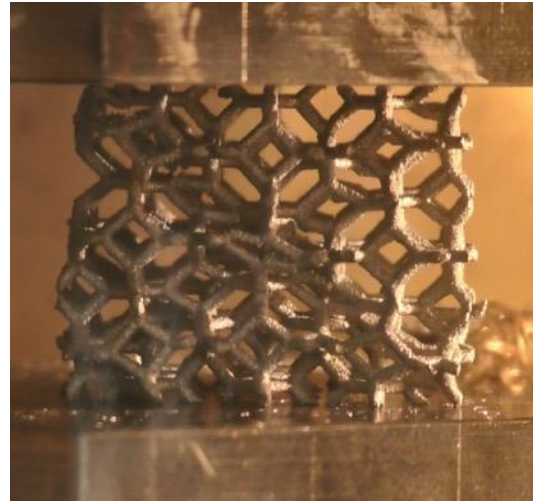
### 研究概要

アルミニウムやチタン、マグネシウムなどの軽金属や、ステンレス鋼など 主に金属材料に関する実験や解析を行っています。特に近年注目されているポラス材料と呼ばれる、内部に気孔を有する機能性材料を中心に研究を行い、JAXAとの共同研究も行っていきます。

### 研究室ホームページ

<https://aeroastro.sd.tmu.ac.jp/materials/>

## 研究内容イメージ図



# 材料・構造工学分野・宇宙構造物工学研究室

## 研究室の概要

### 教員

鳥阪綾子



### 研究概要

地上での自立試験が不可能な軽量で大型な宇宙構造物の構築に関する挙動解析および設計手法の研究や、これを使ったシステム化を手掛けています。

- ・ソーラーセイル, 太陽光発電システム
- ・大型宇宙トラス構造
- ・軌道上遷移衛星 etc..

\*近年では必須ハードであるアンテナと衛星本体構造を設計段階から同時考慮するための研究を行っています。

### 研究室ホームページ

<https://www.comp.sd.tmu.ac.jp/sss/>

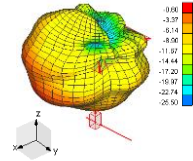
## 大型膜面設計および 膜面上適応構造のアンテナ化に関する研究



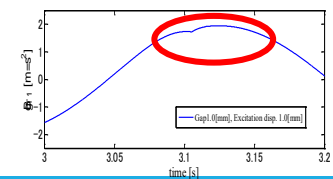
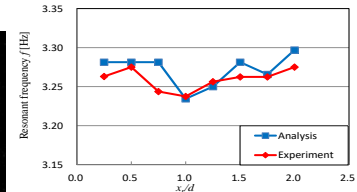
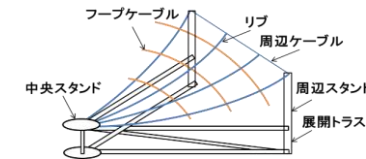
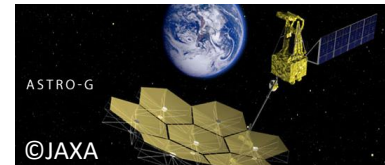
Origami-Sat1  
©東工大(都立大も参加)



形状記憶合金(SMA)アンテナ



## メッシュアンテナ支持構造のガタによる共振振動数低下現象の解明



# 誘導制御工学分野・宇宙機力学制御研究室

## 研究室の概要

### 教員

小島広久

(AIAA Senior Member)

(IEEE Senior Member)

Keshtkar, Sajjad



### 研究概要

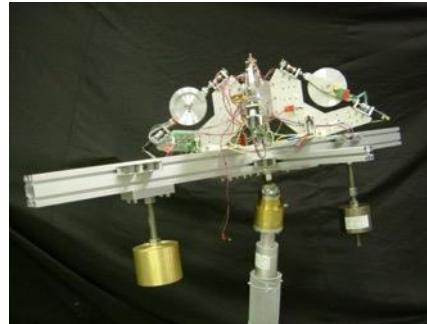
宇宙機の力学およびその制御法について理論的・実験的に研究を行っています。

- ・コントロールモーメントジャイロ(CMG)
  - ・宇宙ロボット
  - ・テザー・テザーネットシステム
  - ・月・小惑星探査機の着地点自律決定法
- 国際交流にも力を入れています。

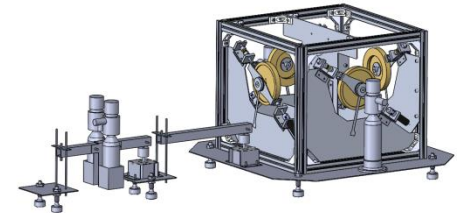
### 研究室ホームページ

<https://www.comp.sd.tmu.ac.jp/spacelab/>

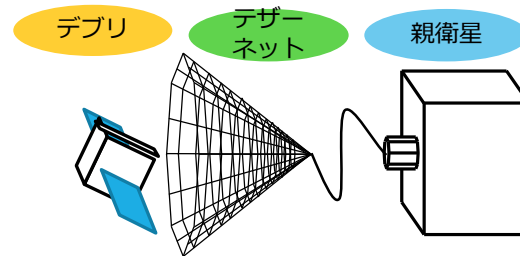
## CMG実験装置



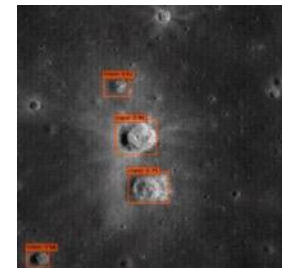
## 宇宙ロボット



## テザー・テザーネットシステム



## 月・小惑星探査機着地点自律決定法



# 誘導制御工学分野・航空宇宙システム運用工学研究室

## 研究室の概要

### 教員

武市 昇



### 研究概要

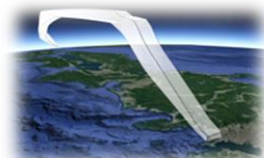
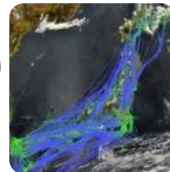
衛星測位と航空通信監視技術の発展により航空交通システムはこれから大きな変革を迎えます。洗練された航空交通管理手法を明らかにし、さらにそれを世界の空で実現することが目標です。軌道最適化や運航データ分析に取り組んでいます。また、将来の宇宙システム（デブリ除去システム、宇宙エレベータ、太陽発電衛星等）の研究も行っています。

### 研究室ホームページ

<http://www.comp.sd.tmu.ac.jp/navi/>

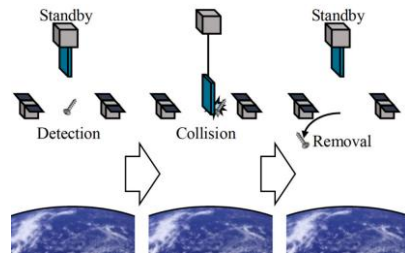
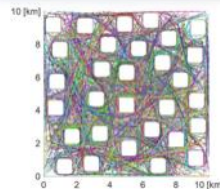
## 航空交通管理の研究

運航データの分析（機械学習等）  
新しい運航方式の評価  
新しい空中移動体の交通管理  
（ドローン・空飛ぶ自動車）



## 宇宙インフラの研究

宇宙デブリの除去方法  
宇宙エレベータの作り方





# システム設計工学分野・計算機援用機体設計学研究室

## 研究室の概要

### 教員

金崎雅博



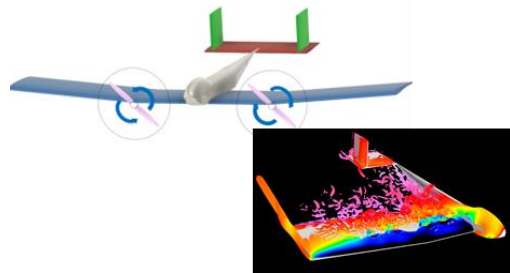
### 研究概要

革新的航空宇宙機概念設計などの未知の工学問題を解くために、進化計算法の適用など計算機援用工学に関する研究に取り組んでいます。難制約対応型進化計算法や、近似手法による設計コストの削減手法を提案し、形状モデリング法を併せて実際の問題に適用しています。研究の応用対象例として、火星探査航空機、前進翼超音速機、ハイブリッドロケット、スペースデブリ投棄衛星遷移軌道などがあります。

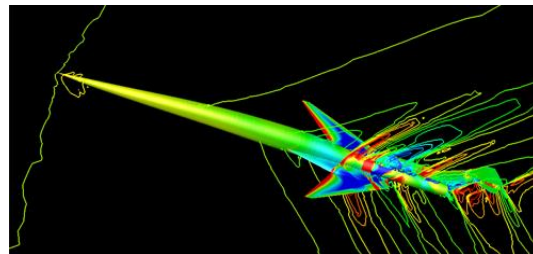
### 研究室ホームページ

<https://www.comp.sd.tmu.ac.jp/aerodesign/>

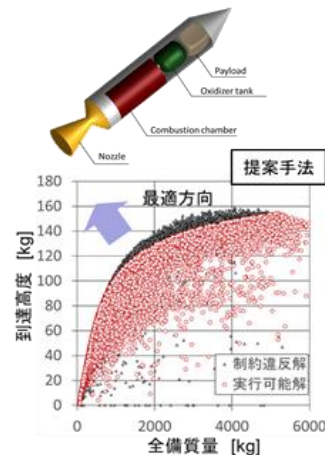
## 研究事例



火星探査航空機設計



低ブーム超音速前進翼設計



進化計算法による  
ハイブリッドロケット  
他分野融合設計

# システム設計工学分野・宇宙システム研究室

## 研究室の概要

### 教員

佐原 宏典  
古本 政博



### 研究概要

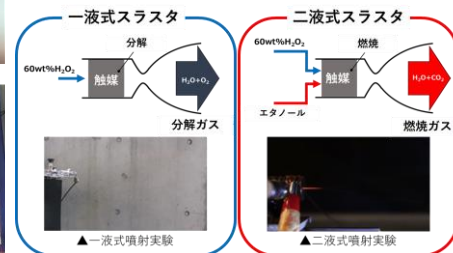
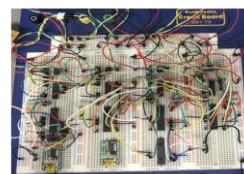
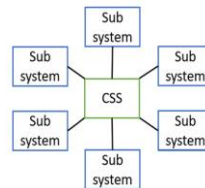
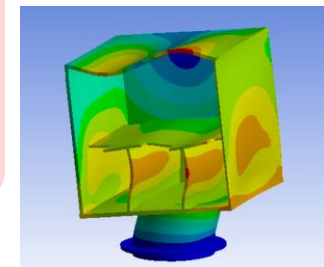
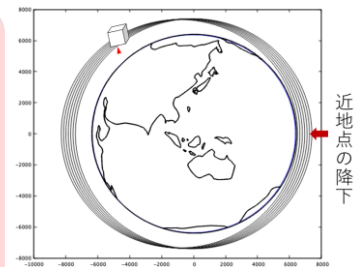
超小型衛星を始めとする革新的な宇宙システムの要素・システム技術・それらの利用について研究・開発を進めています。また新しい宇宙プロジェクトにも参画し、未来の宇宙を創造することを目指します。

### 研究室ホームページ

<http://www.comp.sd.tmu.ac.jp/ssl/>

### Twitter

@TMU\_SSL



# 宇宙利用工学分野・航空宇宙センシング基盤研究室

## 研究室の概要

教員：石井昌憲，竹中秀樹

居室：1号館217，4号館210a（学生）

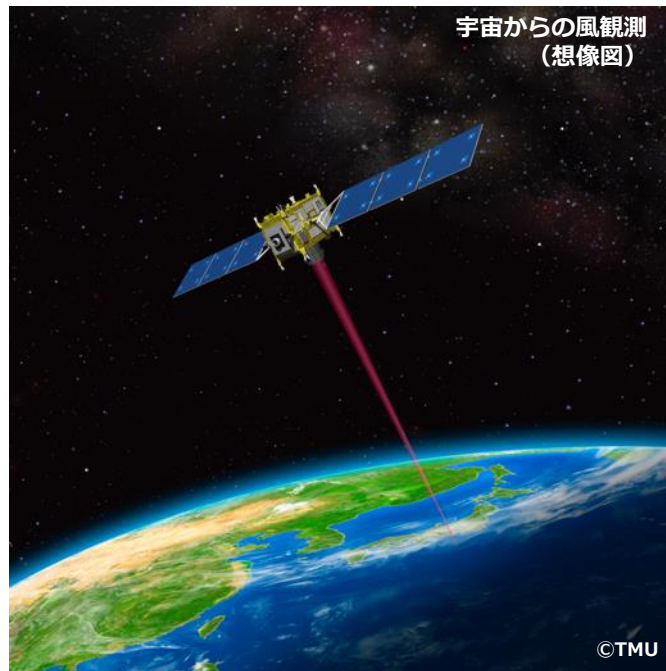
### 研究室概要

人類初の人工衛星の打上げから60年以上経ち，宇宙利用は気象や通信等の分野から実用化が始まり，地球観測，測位，太陽観測等へと利用分野が広がりました．また，人類の活動領域も月や惑星へと広がっています．

一方，私達の地球は，地球環境，人口問題，エネルギー資源の枯渇等様々な社会的課題に直面しています．社会的課題に対し，宇宙利用の推進はイノベーションによる新たな解決策を示してくれるばかりでなく，私達を新たな世界へ導いてくれる可能性を秘めています．

私達の研究室では，社会的課題を解決していくために，宇宙利用工学の観点から考え，宇宙環境下でも利用可能なセンシング技術の研究，衛星データを利活用する研究，将来の惑星探査に関する研究に取り組んでいます．

[https://www.comp.sd.tmu.ac.jp/aa\\_sfl/](https://www.comp.sd.tmu.ac.jp/aa_sfl/)



国内外の協力機関

JAXA, 気象研, 環境研, NICT, 東大, 東北大, 名大, 京大, 九大, 東北工大, 東海大, 慶應大, 徳島大, 福岡大, ANA, NASA, ESA他

極端気象現象  
予測への貢献



大気汚染による  
健康被害予測



# 連携大学院

## ■ 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)



### □ 小原新吾

宇宙空間での摩擦摩耗現象や、ロケット・人工衛星・宇宙ステーションなどの潤滑技術である宇宙トライボロジーに関する研究を行っています。



### □ 牧 緑

従来慣性センサだけでなく、機体搭載ドップラーライダー、主翼圧力場センシング技術を融合させ、新しい動揺低減制御、突風荷重軽減制御に関する研究を行っています。

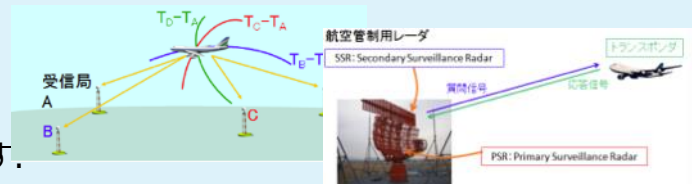


## ■ 海上・港湾・航空技術研究所／電子航法研究所 (ENRI)



### □ 古賀 禎

マルチラレーションシステムや二次監視レーダーなどの、航空機が使用する通信・航法・監視システムに用いられる技術について研究を行っています。



## ■ 情報通信研究機構 (NICT)



### □ 菅野敦史

ミリ波通信、高速な光通信、レーダー技術などのミリ波・テラヘルツについて研究を行っています。



**みなさんの受験をお待ちしています**