

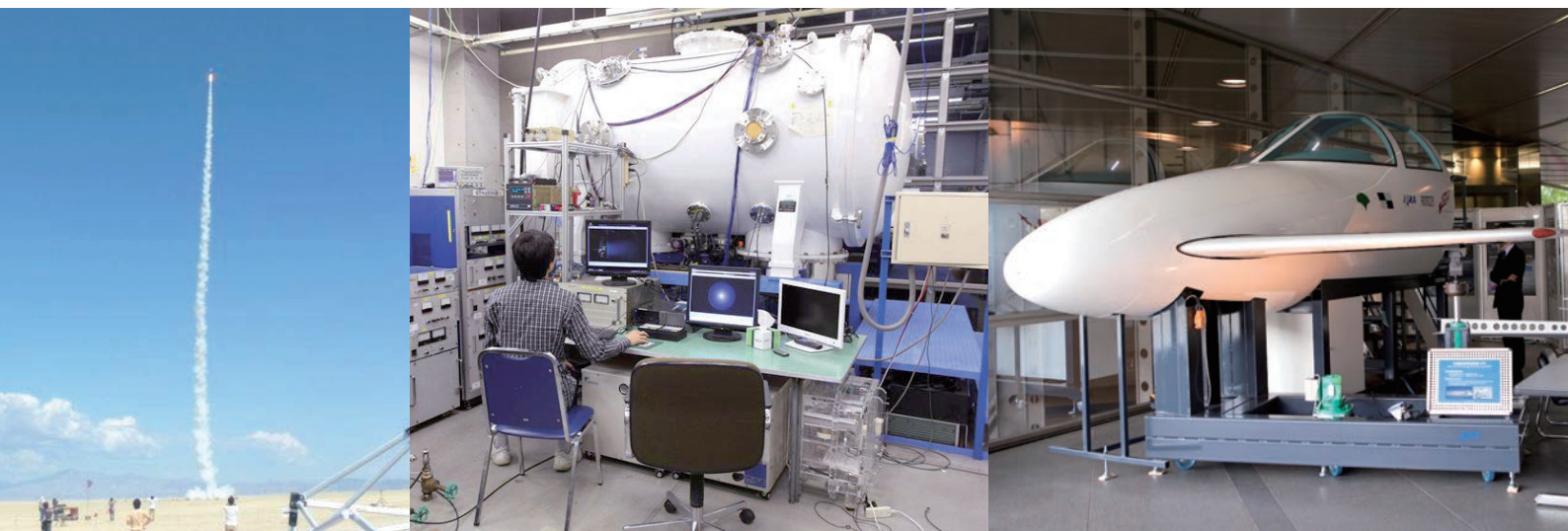


TOKYO METROPOLITAN UNIVERSITY

東京都立大学

航空宇宙システム工学科・学域

システムデザイン学部／大学院 システムデザイン研究科



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

学科 / 学域概要

地球を飛び出せ 21世紀の人類に欠かせない航空宇宙技術を学ぼう

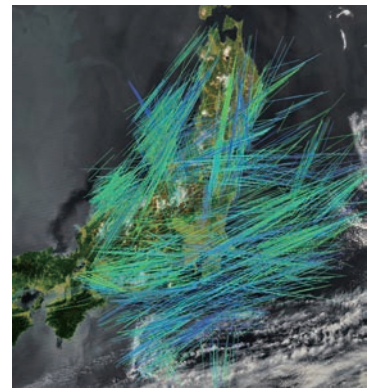
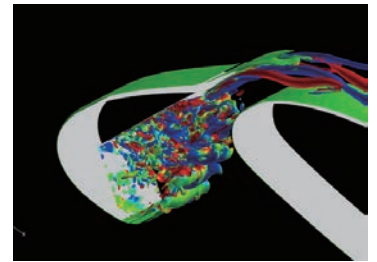
航空機やロケットの技術に求められる高い信頼性や、宇宙空間という特殊環境での利用を想定した技術や機器の開発など、航空宇宙工学はさまざまな工学系学問の最先端領域の知識や技術が必要とする「総合工学」です。そのため、本学科では数学や物理学、化学などの専門基礎をベースに、空気力学、推進工学、材料構造力学、飛行力学、制御工学を中心とした航空宇宙工学に必須の科目を学びます。また、これらに宇宙情報通信や宇宙環境利用などの応用科目を加え、幅広い分野で活躍できる人材育成のための教育プログラムを用意しています。

本学科の強みは、充実した実験・実習施設です。大型の低速風洞を始め、遷・超音速風洞、ジェットエンジン、小型ロケットエンジン、真空チャンバー、模擬無重力実験装置、高温疲労試験装置、騒音・振動試験用エングローピングなどの実験・計測装置が設置され、実際の装置を使っての実践教育がエンジニアとしての能力やセンス、さらには応用力を身につけるために役立っています。

また、本学科では宇宙航空研究開発機構、情報通信研究機構および海上・港湾・航空技術研究所と教育研究面での連携を進め、学生の派遣や航空宇宙工学の第一線で活躍する同研究所の研究者による講義など、積極的な交流を通じてさらなる実践的レベルの向上を図っています。

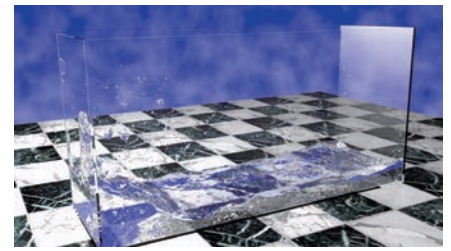
求められる学生像

本学科で学ぶにあたっては、先進的な航空宇宙工学を学ぶのに十分な数学や物理、そして英語などの基礎学力を身に付けていることが求められます。その上で、航空機やロケットなどの航空宇宙輸送システムならびに宇宙の開発利用に興味がある人、また航空宇宙システムについて新技術の開発に挑戦してみたいという人を求めています。さらに本学科では、鳥人間コンテストや学生室内飛行ロボットコンテスト、種子島ロケットコンテストへの出場など、学生による自主的な活動も積極的に支援していますので、そうした活動に興味がある人も大歓迎です。



カリキュラムの特色

本学科の研究室は、その内容から6つに分類され、流体力学分野、推進システム工学分野、材料・構造工学分野、誘導制御工学分野、システム設計工学分野、宇宙利用工学分野から構成されています。1年次から3年次までは、各分野の専門家である教員による講義・演習・実験を通して、航空宇宙に関する知識を理論と実践の両面からバランスよく修得できます。4年次には、研究室に所属して、航空宇宙工学の発展に貢献する研究に従事し、様々な知識を駆使して革新的な技術の創出や、航空機や宇宙機などに起きている未知の現象の解明を行います。なお、卒業研究は、教員1名あたり学生が3~4名という少人数体制によって、研究や文章力の向上のための指導の質を保っています。以上の教育を通じて、航空宇宙工学への造詣を深め、世界で活躍する技術者を養成します。



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・開発とそのための数理的手法のほか、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

宇宙環境利用、宇宙通信やリモートセンシング、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。

准教授

稲澤 歩 (空力音響学、流体力学、熱輸送工学)

嶋村 耕平 (極超音速空気力学)

田川 俊夫 (流体力学、計算力学、電磁熱流体、伝熱、移動現象)

教授

各務 聡 (宇宙推進工学)

准教授

櫻井 毅司 (燃焼工学、推進工学)

助教

西井 啓太 (宇宙推進工学)

教授

北菌 幸一 (材料工学)

准教授

鳥阪 綾子 (構造振動、宇宙構造設計)

助教

大島 草太 (複合材料工学、材料強度学)

教授

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)

助教

Keshtkar, Sajjad (航空宇宙制御工学、設計)

教授

金崎 雅博 (システム設計、高速空気力学)

佐原 宏典 (航空宇宙システム工学)

教授

石井 昌憲 (宇宙センシング基盤技術)

助教

竹中 秀樹 (空間光通信)

教員一覧

流体力学分野



准教授
稲澤 歩
博士(工学)

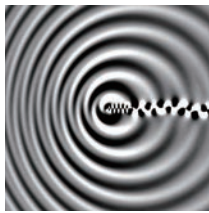
<https://fluid.sd.tmu.ac.jp/>

主な担当科目

■ 流体力学1 ■ 空気力学1 ■ 空力音響学特論

研究テーマ

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。ここでは、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調べています。



角柱後流から放射される空力音

流体力学分野



准教授
嶋村 耕平
博士(工学)

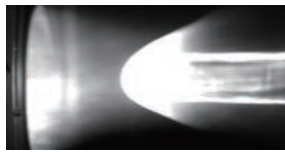
<https://htgl.fpark.tmu.ac.jp/>

主な担当科目

■ 推進工学1 ■ 空気力学2 ■ 高速空気力学特論

研究テーマ

衝撃波と電離気体(プラズマ)を伴う極超音速流れをテーマに研究しています。主に超音速・極超音速風洞実験や、その流れ場を模倣する数値解析を行います。最近では、深宇宙探査機「はやぶさ」など超軌道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・予測研究を学内外で進めています。



極超音速風洞でのはやぶさ模型

流体力学分野



准教授
田川 俊夫
博士(工学)

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

主な担当科目

■ 流体力学2 ■ 数値流体力学1 ■ 数値流体力学特論

研究テーマ

航空宇宙工学に関わる流体現象の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います。対象は、電磁流体、外部磁場下における気液二相流、温度場や濃度場における自然対流、回転場における流体现象など様々です。



ミルククラウン現象の数値シミュレーション

推進システム工学分野



教授
各務 聡
博士(工学)

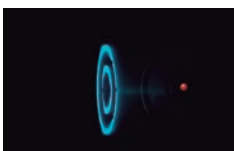
<https://sites.google.com/view/akira-kakami>

主な担当科目

■ 宇宙推進システム工学 ■ 熱力学2 ■ 宇宙推進システム工学特論

研究テーマ

人工衛星などの宇宙機に搭載するための小型のロケットエンジンを研究しています。具体的には、プラズマを利用する電気推進と、液体や固体推進剤を利用した化学推進の研究を行っています。また、小型ロケットエンジンの推力偏向の測定のため、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。



ダブルチャネルを有するTAL型ホールスタスタ

推進システム工学分野



准教授
櫻井 毅司
博士(工学)

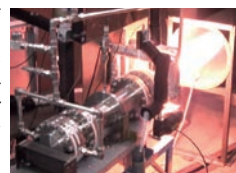
<https://comb.fpark.tmu.ac.jp/>

主な担当科目

■ 熱力学1 ■ 燃焼工学 ■ 燃焼工学特論

研究テーマ

環境に優しい高性能ハイブリッドロケットエンジンの開発およびエンジン燃焼機構の解明、分散型発電システムや自立型ロボットの電源として有望視される超小型ガスタービン用燃焼器の開発研究、民生用低NOx水素燃焼器やデトネーション燃焼器における現象の解明および燃焼方式の確立、などに取り組んでおります。



旋回型ハイブリッドロケットエンジンの燃焼実験

推進システム工学分野



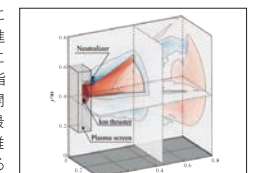
助教
西井 啓太
博士(工学)

主な担当科目

■ 基礎プログラミング演習 ■ 航空宇宙工学実験1

研究テーマ

宇宙機に搭載する推進機に関して、電気推進と化学推進の両方を扱っています。特に小型宇宙機への搭載を目指した新しい推進機の研究開発を進めています。また、最終的に宇宙で使用される推進機が地上試験時に受ける影響について、実験と数値シミュレーションを組み合わせた研究を行っています。



イオンエンジン地上試験の三次元Particle-In-Cellシミュレーション

材料・構造工学分野



教授
北園 幸一
博士(工学)

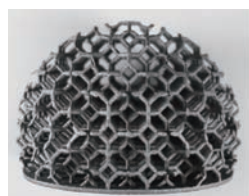
<https://aeroastro.sd.tmu.ac.jp/materials/>

主な担当科目

■ 材料強度学 ■ 材料組織学 ■ 高温材料工学特論

研究テーマ

航空宇宙分野で使用される軽金属(アルミニウム、チタン、マグネシウム)の強度、延性向上に関する研究を行っています。また、重力天体への着陸時の衝撃を吸収できるポーラス金属の開発に取り組んでいます。



衝撃吸収用の3D積層造形ポーラスアルミニウム合金

材料・構造工学分野



准教授
鳥阪 綾子
博士(工学)

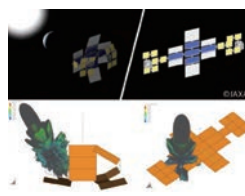
<https://sss.fpark.tmu.ac.jp/>

主な担当科目

■ 航空宇宙構造力学1,2 ■ 軽量宇宙構造物工学特論

研究テーマ

ソーラーセイルや太陽光発電システム等の、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。近年では必須ハードとな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にも目を向けています。



トランスフォーマ衛星の構造パネルからの反射によるアンテナパターン検討

材料・構造工学分野



助教
大島 草太
博士(工学)

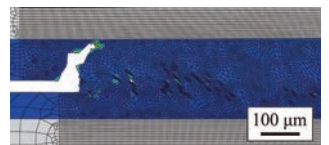
<https://aeroastro.sd.tmu.ac.jp/materials/>

主な担当科目

■ 航空宇宙工学実験1,2

研究テーマ

航空宇宙構造の軽量化を目的に、先進複合材料の利用が拡大していますが、さらなる軽量化・信頼性の向上が求められています。これらを背景に、損傷・破壊現象のメカニズムを精緻な実験により明らかにするとともに、数値解析によるシミュレーション技術の開発や強度予測手法の提案を行っています。



複合材接合構造の微視的損傷進展解析

(注)科目名に特論とある科目は大学院科目

誘導制御工学分野



教授

小島 広久

博士(工学)

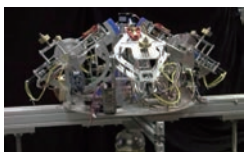
<https://spacelab.fpark.tmu.ac.jp/>

主な担当科目

■ 航空宇宙制御工学 ■ 宇宙機制御工学 ■ 宇宙機制御工学特論

研究テーマ

最近問題になってきているスペースデブリを自律的に捕獲回収・除去することを目的としたフリーフライング宇宙ロボットおよび導電性テザーをはじめとする宇宙機について、その力学と制御方法に関する研究を理論的・実験的に行っています。



適応スクエア角ピラミッド配置コントロールモーメントジャイロ実験装置

誘導制御工学分野



教授

武市 昇

博士(工学)

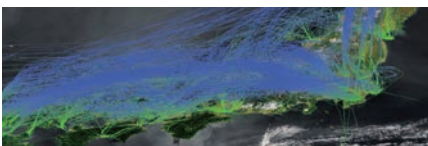
<https://navi.fpark.tmu.ac.jp/>

主な担当科目

■ 飛行力学 ■ 航空交通管理特論

研究テーマ

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。



現在の本州上空の航空交通の様子

誘導制御工学分野



助教

Keshtkar, Sajjad

Ph.D. in Engineering

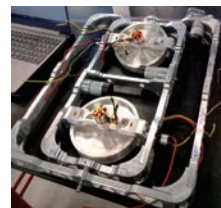
<https://spacelab.fpark.tmu.ac.jp/>

主な担当科目

■ 航空宇宙工学実験2 ■ 設計製図

研究テーマ

aerospace mechanisms, and development of mechanism and the logic of operation for the attitude control of complex space systems in special control moment gyros and tethered structures, covering both analytical and experimental activities



DGSPCMG実験装置

システム設計工学分野



教授

金崎 雅博

博士(情報科学)

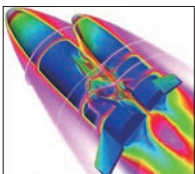
<https://aerodesign.fpark.tmu.ac.jp/>

主な担当科目

■ 航空宇宙設計工学 ■ 航空宇宙設計工学特論

研究テーマ

航空宇宙機の設計において、設計問題の知識獲得を目的とし、大域的に設計空間を探索できる遺伝的アルゴリズムを用いています。現在では解空間を近似する手法を取り入れ、計算量の低減を図ることのできる設計システムを提案しています。航空機等の性能評価には、コストの低いコンピュータシミュレーションを用いてきましたが、近似手法の導入によって、風洞試験機型への適用も行っています。



将来型2段式宇宙往還機分離時の数値計算結果

システム設計工学分野



教授

佐原 宏典

博士(工学)

<https://ssl.fpark.tmu.ac.jp/>

主な担当科目

■ 宇宙機システム工学演習 ■ 宇宙航行力学 ■ 宇宙航行力学特論

研究テーマ

超小型衛星を始めとする革新的な宇宙システムについて、その要素・システム技術やそれらを用いた宇宙ミッションについて研究・開発を進め、また従来にはなかっ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。



バイナリブラックホール探査衛星「ORBIS」



宇宙利用工学分野



教授

石井 昌憲

博士(理学)

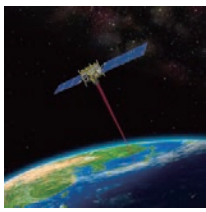
https://aa-sfl.cpark.tmu.ac.jp/aa_sfl/ja/index.html

主な担当科目

■ 航空宇宙電波工学 ■ 航空宇宙情報システム工学

研究テーマ

航空宇宙領域で利用可能なセンシング基盤技術に関する研究や衛星データを利用する研究を行っています。宇宙空間で利用可能なセンシング基盤技術では、地球観測に資する衛星搭載センシング技術に関する研究、地球観測による貢献の研究、アルゴリズム開発などを推進しています。



衛星搭載ドップラー風ライダー(想像図)

宇宙利用工学分野



助教

竹中 秀樹

博士(工学)

https://aa-sfl.cpark.tmu.ac.jp/aa_sfl/ja/index.html

主な担当科目

■ 航空宇宙工学実験1,2

研究テーマ

衛星-地上間を結ぶ空間光通信の研究を行っています。レーザーを用いる空間光通信は、短時間で多量のデータを伝送することができるため注目されています。衛星-地上間光通信では大気を伝搬するため必要があるため、大気を通過する際に発生する大気ゆらぎによる影響が問題となっています。そのため、大気ゆらぎを低減するための手法開発やアルゴリズム開発などを推進しています。



衛星-地上間光通信(イメージ)

連携大学院

教授

小原 新吾 (宇宙トライポロジー)

博士(工学) 所属機関: 宇宙航空研究開発機構
<https://www.kenkai.jaxa.jp/>

教授

牧 緑 (飛行システム工学)

博士(工学) 所属機関: 宇宙航空研究開発機構
<https://www.aero.jaxa.jp/>

教授

古賀 禎 (航空通信・航法・監視)

博士(工学) 所属機関: 海上・港湾・航空技術研究所
<https://www.enri.go.jp/>

教授

諸橋 功 (電磁波通信工学)

所属機関: 情報通信研究機構
<https://www.nict.go.jp/>

(注)科目名に特論とある科目は大学院科目

カリキュラム

当学科のカリキュラムでは、航空宇宙工学の柱となる教育分野を、(1)空気力学と熱・推進工学を対象とする科目群、(2)航空機・宇宙機の力学・制御ならびに宇宙利用分野を対象とする科目群、(3)航空機・ロケットの材料・構造力学を対象とする科目群の3つに大別し、講義・演習・実験の三位一体で学んでいきます。

基礎科目、教養科目、及び基盤科目

	基礎科目群	教養科目群	基盤科目群
1年 2年	<ul style="list-style-type: none"> ○ 基礎ゼミナール ○ 情報科目 ○ 言語科目 ○ 理系共通基礎科目 ■ 保健体育科目 ■ キャリア教育 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 都市・社会・環境 ■ 文化・芸術・歴史 ■ 生命・人間・健康 ■ 科学・技術・産業 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 人文科学領域 ■ 社会科学領域 ■ 自然科学領域 ■ 健康科学領域

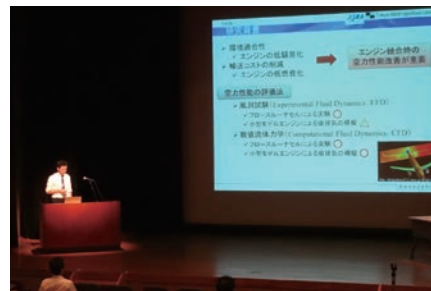
専門教育科目群

	必修科目・選択必修科目				
	航空宇宙基礎科目	空力・推進分野科目	制御・宇宙利用分野科目	材料・構造分野科目	他学科
1年	<ul style="list-style-type: none"> ○ 航空宇宙工学概論1 ■ 航空宇宙工学概論2 ○ 材料力学1 				■ 基礎電気回路
2年	<ul style="list-style-type: none"> ○ 流体力学1 ○ 熱力学1 ○ 基礎振動工学 ■ 機械力学 ■ 材料力学2 ○ 航空宇宙工学実験1 ■ 熱力学2 ■ 応用数学力学演習 ■ 基礎プログラミング演習 	■ 流体力学2	■ 基礎制御工学	<ul style="list-style-type: none"> ■ 材料強度学 ■ 航空宇宙材料学 	■ 電子回路
3年	<ul style="list-style-type: none"> ○ 航空宇宙工学実験2 ■ 数値解析演習 ■ 設計製図 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空気力学1 ■ 数値流体力学1 ■ 推進工学1 ■ 熱輸送工学 ■ 熱力学演習 ■ 空気力学2 ■ 数値流体力学2 ■ 推進工学2 ■ 燃焼工学 ■ 宇宙推進システム工学 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 航空宇宙制御工学 ■ 飛行力学 ■ 制御プログラミング演習 ■ 航空宇宙情報システム工学 ■ 宇宙航行力学 ■ 宇宙機制御工学 ■ 航空宇宙電波工学 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 弾性力学 ■ 材料組織学 ■ 航空宇宙構造力学1 ■ 航空振動工学 ■ 航空宇宙設計工学 	
4年		■ 数値流体力学演習	<ul style="list-style-type: none"> ■ 宇宙プロジェクト工学 ■ 宇宙機システム工学演習 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 航空宇宙構造力学2 ■ 材料構造力学演習 	

	特別研究(必修)	学部共通科目(選択)
3年		<ul style="list-style-type: none"> ■ システムデザイン論 ■ インターンシップ ■ 科学技術英語第一 ■ 科学技術英語第二
4年	<ul style="list-style-type: none"> ○ 航空宇宙システム工学特別研究1 ○ 航空宇宙システム工学特別研究2 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 産業と法規

学生生活

本学システムデザイン学部は日野市内にキャンパスを構えており、航空宇宙システム工学科/学域も日野キャンパスにあります。閑静な環境でありながら、八王子、立川、新宿などの主要ターミナル駅へのアクセスも良好です。学部生は1-2年次に南大沢キャンパスで基礎的な科目を履修した後、3年次から日野キャンパスで専門科目の履修や卒業研究に取り組みます。大学院生は1年次から日野キャンパスで研究活動を中心に取り組みます。



入試情報

航空宇宙システム工学科では、次のような学生を求めます。

1. 宇宙の開発利用、航空機やロケットなどの航空宇宙輸送システムに興味を持つ人
2. 航空宇宙工学において、新技術の研究・開発に取り組む積極性を有する人
3. 国内外の航空宇宙研究開発機関との研究交流・共同研究に興味を持つ人

学部入試概要

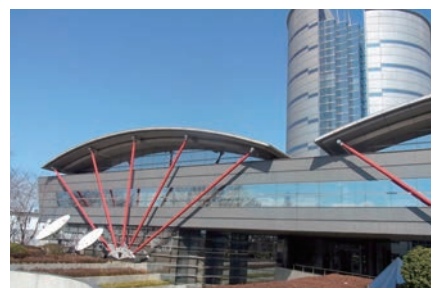
「一般選抜」においては、学力試験を中心に、大学入学共通テストと本学独自の第2次学力試験により、2段階選抜を行います。分離分割方式により、前期日程と後期日程に分けて実施します。一般選抜の他、「学校推薦型選抜」「特別選抜」などを実施しています。

詳細は本学web(<https://www.tmu.ac.jp/entrance/faculty/outline.html>)もご覧ください。

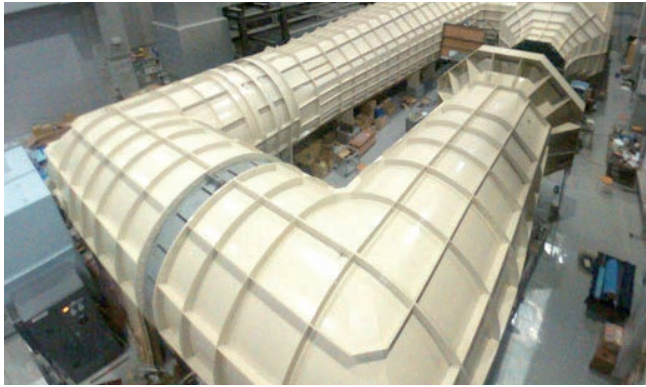
大学院入試概要

博士前期課程及び後期課程の入学試験について、独自の学力試験を行っています。

詳細は本学 web(<https://www.sd.tmu.ac.jp/entrance/postgraduate.html>)もご覧ください。

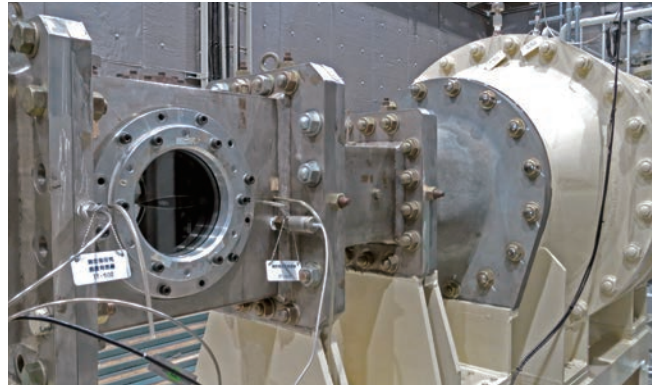


設備の例



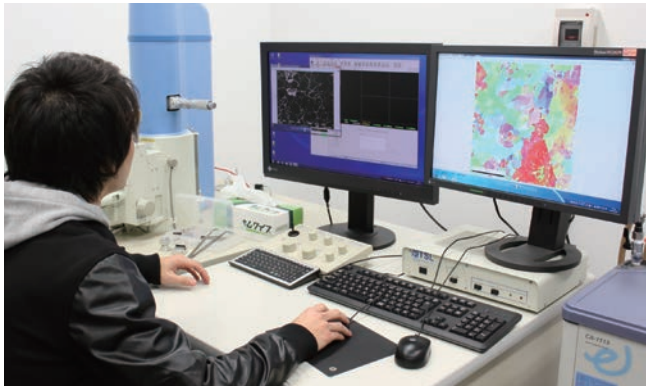
大型低速風洞実験施設

大型低速風洞実験施設には、回流式大型低速風洞をはじめとして中型・小型の低速低乱風洞も設置されています。この施設では空気力学に関する実験が行われています。



超音速風洞

超音速風洞では、高速気流に関する実験が行われています。



材料工学実験施設

走査型電子顕微鏡により、材料の微細組織を観察しています。



エンジン運転室

エンジン運転室では、ハイブリッドロケットエンジンの燃焼実験や学生実験のガスタービン運転が行われています。

主な進路

システムデザイン学部航空宇宙システム工学科卒業後は、70%以上が大学院へ進学します。

■ 主な就職実績(航空宇宙システム工学科/学域)

航空宇宙関係: JAXA・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・アイシン精機・デンソー 電気・機械: 日立製作所・シャープ・ソニー・キヤノン電子

その他: スカパーJSAT・JR(東日本・東海)・国家公務員(国家・地方)・NTTデータ・ソフトバンク・野村総研・日揮・ニコン・アクセンチュア・日本製鉄

航空宇宙システム工学科・学域

システムデザイン学部/大学院 システムデザイン研究科

〒191-0065 東京都日野市旭が丘6-6 TEL 042-585-8600 (代表)

Access

JR中央線「豊田」駅(北口)から徒歩約20分
または京王バス「平山工業団地循環」乗車(約10分)「旭が丘中央公園」下車徒歩約5分

JR中央線「八王子」駅(北口)から京王バス「日野駅行き」または「豊田駅北口行き」乗車(約15~30分)
「大和田坂上」下車徒歩約10分

JR八高線「北八王子」駅から徒歩約15分

京王線「京王八王子」駅(西口)から京王バス「日野駅行き」または「豊田駅北口行き」乗車(約10~25分)
「大和田坂上」下車徒歩約10分

2024年4月

