

特集

理科大の航空宇宙工学 — 創域理工学部 機械航空宇宙工学科 —

機械工学科から機械航空宇宙工学科へ

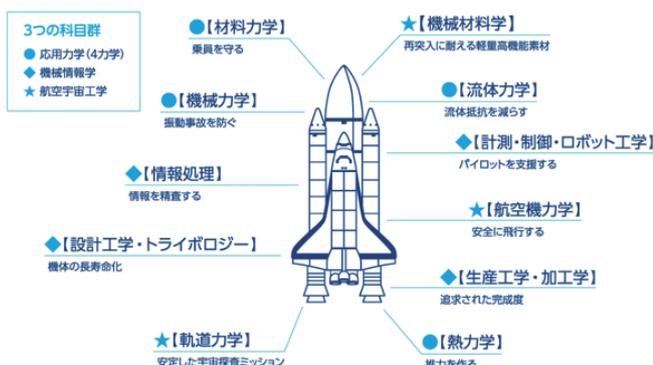
東京理科大学 創域理工学部 機械航空宇宙工学科 教授 たかはし 高橋 あきゆき 昭如

2023年4月に東京理科大学理工学部機械工学科は「創域理工学部機械航空宇宙工学科」へと名称を変更した。1967年に野田キャンパスに設立され、56年の歴史を持つ「理工学部機械工学科」は、これまでに数多くの優秀な人材を輩出してきた。著者自身も約30年前に「理工学部機械工学科」を卒業し、「理工学

研究科機械工学専攻」を修了した。そのときの学びや研究活動によって得られた知識や経験、探究心が、現在の大学教員としての教育・研究活動へとつながっている。

機械工学の基盤である「四力学」（機械力学、材料力学、熱力学、流体力学）は機械工学のみならず、航空宇宙工学においても不可欠な基礎科目である。当学科ではこの四力学を中心とした教育を行い、機械工学および航空宇宙工学における「基礎」の教育を徹底的に行っている。機械工学の伝統的な基礎に加え、航空宇宙工学という新しい視点が加わることで、領域横断的な研究や新たな技術開発が期待される。当学科・専攻では、機械・航空・宇宙の技術に関わるあらゆる問題に対し、その本質を把握、そして解決する道筋を自分で考え出すことのできる人材を育成している。

「創域理工学部機械航空宇宙工学科」のカリキュラムは、応用力学（四力学）、機械情報学、航空宇宙工学



【図】 機械航空宇宙工学＝総合工学

の3つの科目群から構成されている。

- 応用力学では、機械力学、材料力学、流体力学、熱力学を体系的に学び、機械航空宇宙工学の基盤を固める。
- 機械情報学では、制御工学や機械工作法、ロボット工学など、情報技術と機械システムの融合分野を学ぶ。
- 航空宇宙工学では、機械航空宇宙材料や空気力学、航空宇宙工学など、航空宇宙工学に関連する内容を幅広く学ぶ。

当学科・専攻には14の研究室があり、それぞれの研究室において以下の研究分野の研究を行っている。

- 応用力学：機械力学、振動工学、熱・流体力学、伝熱工学、数値流体力学、混相流、材料力学、計算力学
- 機械情報学：機械情報学、ロボット工学、生体機械学、設計・加工学、微細加工、機械要素
- 航空宇宙工学：航空宇宙工学、高速空気力学、機械航空宇宙材料学、複合材料、宇宙輸送システム

航空宇宙工学を研究分野とする研究室は勿論、応用力学や機械情報学を研究分野とする研究室においても航空宇宙工学に関連する研究を行っている研究室が多くある。これらの研究室に加えて、連携大学院方式による研究室も活発に展開している。具体的には、宇宙航空研究開発機構（JAXA）と産業技術総合研究所（AIST）による連携大学院方式による研究室があり、大学院生はJAXAやAISTにおいて最先端の研究に携わっている。連携大学院方式による研究室で展開されている具体的な研究分野は、以下の通りである。

- 宇宙設計最適化学
- 複合材料工学
- 実験力学
- 宇宙環境利用および生命維持工学
- 人工心臓
- デジタルヒューマン

特にJAXAとの連携大学院方式による研究は、本特集の焦点である航空宇宙工学分野の最先端を担っており、学生はJAXAで直接研究を行っている。これらの多様な研究分野を取り込むことで、機械工学と航空宇宙工学の垣根を超えた、領域横断的な研究が行われている。さらに、他大学や研究所、企業との共同研究を通じて、より幅広い視点と応用力を養うことができる。

| | 1年次 | 2年次 | 3年次 | 4年次 | 大学院修士 |
|---------------|--|--|--|---|--|
| | 基礎力を養う 基礎的・専門的知識の習得と応用能力の育成 基礎的・専門的知識の習得と応用能力の育成 基礎的・専門的知識の習得と応用能力の育成 | 機械航空宇宙工学の基礎を養う 機械・材料・流体・熱の基礎的知識とメカニクス などの機械工学、材料工学などの基礎知識を 工学の基礎となる学問、基礎と実用を兼ね備え た知識を体系的に学ぶ。 | 将来を見据え、専門領域を学ぶ 各専攻の基礎知識、機械工学、機械航空宇宙工 学などの専門知識を、専門的知識が次第に深ま る。各人自身の将来を見据えて科目選択を め、より専門性を深めていく。 | 修士論文としての卒業研究 修士論文の作成と発表の準備。卒業論文の 作成と発表の準備。卒業論文の作成と発表の 準備。卒業論文の作成と発表の準備。 | 高度な専門知識と研究能力 各専攻の専門知識を深め、応用能力を 高める。各専攻の専門知識を深め、 応用能力を高める。各専攻の専門知識を 深め、応用能力を高める。 |
| 基礎・総合 | ■ 基礎的科目1-1、基礎的科目1-2 ■ 基礎的科目2-1、基礎的科目2-2 ■ 基礎的科目3-1、基礎的科目3-2 ■ 基礎的科目4-1、基礎的科目4-2 ■ 基礎的科目5-1、基礎的科目5-2 ■ 基礎的科目6-1、基礎的科目6-2 | ■ 基礎的科目1-1、基礎的科目1-2 ■ プログラミング2 | ■ 基礎的科目1-1、基礎的科目1-2 ■ 基礎的科目2-1、基礎的科目2-2 ■ 基礎的科目3-1、基礎的科目3-2 ■ 基礎的科目4-1、基礎的科目4-2 ■ 基礎的科目5-1、基礎的科目5-2 ■ 基礎的科目6-1、基礎的科目6-2 | ■ 卒業研究1-1、2 | ■ 基礎的科目1-1、基礎的科目1-2 ■ 基礎的科目2-1、基礎的科目2-2 ■ 基礎的科目3-1、基礎的科目3-2 ■ 基礎的科目4-1、基礎的科目4-2 ■ 基礎的科目5-1、基礎的科目5-2 ■ 基礎的科目6-1、基礎的科目6-2 |
| 応用力学 | | ■ 機械力学1-1、材料力学1-1 ■ 材料力学1-2、流体力学1-1 ■ 機械力学2-1、材料力学2-1 ■ 機械力学2-2、材料力学2-2 ■ 機械力学3-1、材料力学3-1 ■ 機械力学3-2、材料力学3-2 | ■ 航空宇宙工学専攻1-1、2 ■ 航空宇宙工学専攻2-1、2 ■ 航空宇宙工学専攻3-1、2 ■ 航空宇宙工学専攻4-1、2 ■ 航空宇宙工学専攻5-1、2 ■ 航空宇宙工学専攻6-1、2 | | ■ 航空宇宙工学専攻1-1、2 ■ 航空宇宙工学専攻2-1、2 ■ 航空宇宙工学専攻3-1、2 ■ 航空宇宙工学専攻4-1、2 ■ 航空宇宙工学専攻5-1、2 ■ 航空宇宙工学専攻6-1、2 |
| 機械情報学 | | ■ 制御工学1-1、ロボット工学1-1 ■ 制御工学1-2、ロボット工学1-2 ■ 制御工学2-1、ロボット工学2-1 ■ 制御工学2-2、ロボット工学2-2 ■ 制御工学3-1、ロボット工学3-1 ■ 制御工学3-2、ロボット工学3-2 | ■ 制御工学専攻1-1、2 ■ 制御工学専攻2-1、2 ■ 制御工学専攻3-1、2 ■ 制御工学専攻4-1、2 ■ 制御工学専攻5-1、2 ■ 制御工学専攻6-1、2 | | ■ 制御工学専攻1-1、2 ■ 制御工学専攻2-1、2 ■ 制御工学専攻3-1、2 ■ 制御工学専攻4-1、2 ■ 制御工学専攻5-1、2 ■ 制御工学専攻6-1、2 |
| 航空宇宙工学 | | ■ 航空宇宙材料1-1、2 ■ 航空宇宙材料2-1、2 ■ 航空宇宙材料3-1、2 ■ 航空宇宙材料4-1、2 ■ 航空宇宙材料5-1、2 ■ 航空宇宙材料6-1、2 | ■ 航空宇宙材料専攻1-1、2 ■ 航空宇宙材料専攻2-1、2 ■ 航空宇宙材料専攻3-1、2 ■ 航空宇宙材料専攻4-1、2 ■ 航空宇宙材料専攻5-1、2 ■ 航空宇宙材料専攻6-1、2 | | ■ 航空宇宙材料専攻1-1、2 ■ 航空宇宙材料専攻2-1、2 ■ 航空宇宙材料専攻3-1、2 ■ 航空宇宙材料専攻4-1、2 ■ 航空宇宙材料専攻5-1、2 ■ 航空宇宙材料専攻6-1、2 |

【表】創域理工学部機械航空宇宙工学科のカリキュラム

本特集では、創域理工学部機械航空宇宙工学科および創域理工学研究科機械航空宇宙工学専攻で現在進められている航空宇宙工学分野の研究を紹介する。今回紹介する研究は、以下の5つである。

- 高速飛行の壁について考える—誰もが宇宙に行ける世界を目指して—
- 産官学連携によるサブオービタルスペースプレーンの研究開発
- 飛行機翼面上の境界層で起きる流れの不安定性
- 航空宇宙用先進複合材料
- 宇宙環境利用における熱流体工学—環境制御および生命維持機構（Environmental Control and Life Support Systems, ECLSS）開発に向けて—

本特集での各研究の紹介は、4頁という制限の中で構成されているため、すべての詳細や読者の興味に沿った点を網羅できているかは分からないが、当学科・専攻で展開している最先端の研究を十分に堪能できる内容となっている。限られた紙面の中でも当学科・専攻の研究の魅力や可能性を感じていただければ幸いです。

もし本特集の内容だけでは物足りず、さらに当学科・専攻の教育研究活動を知りたいと感じられた方は、ぜひ学科のホームページ（<https://www.rs.tus.ac.jp/me>）をご覧ください。学科ホームページでは、学科案内、カリキュラム、キャンパスライフ、研究室・教員、進路の情報を発信している。さらに2005年から発行を続けている「ME ニュースレター」を公開しており、活躍する学生、活躍する教員、研究室の紹介が掲載されている。「理工学部機械工学科」時代の2005年から「創域理工学部機械航空宇宙工学科」へと進化した現在までの歴史や変化を知ることができる。本特集を通じて、新たな学びの発見や、航空宇宙工学の研究への興味を深めていただければ幸いです。