

# 航空宇宙システム研究室

博士後期課程学生を随時受け入れています。  
興味のある方はお気軽にご連絡ください。

研究テーマ例（詳しくは次ページ以降をご覧ください）

1. マルチロータ機（ドローン）関連
  - 飛行性能保証
  - 空力解析
  - システム開発
2. 自動運転車関連
  - オペレータの内部状態推定
3. 宇宙探査
  - 火星探査航空機の開発



研究室HP : <http://aero.w3.kanazawa-u.ac.jp/cgi-bin/wiki.cgi?page=FrontPage>

入試情報 : <https://www.nst.kanazawa-u.ac.jp/admission/doc.html>

専攻HP : <https://www.nst.kanazawa-u.ac.jp/outline/frt.html>

連絡先 : (教授)得竹浩 tokutake(at)se.kanazawa-u.ac.jp

## ■ 概要

現在市販されているドローンの多くは、突風性能や耐荷重性、達成可能マニューバなどが正確に評価されていない。そこでドローンの運動を表現する数理モデルを構築し数値シミュレーションを行うことで、機体の飛行可能領域や性能などを定量的に明らかにする。

## ■ 修了時まで修得できる能力

- ドローンの運動を表現する数理モデルの構築能力
- ドローンの性能評価試験技術
- 数値シミュレーションソフトウェアのプログラミング能力
- 風洞試験技術
- 古典・現代・先進制御理論

## ■ 利用可能設備・環境

- 数値シミュレーションソフトウェア
- 低速風洞(30cm×30cm断面)
- 流れの可視化装置
- モーションキャプチャ装置

## ■ テーマ例

- ドローンの突風応答評価と先進飛行制御による飛行領域の拡大

## ■ 概要

eVTOL機(電動垂直離着陸機)が2010年代後半から盛んに行われている。eVTOL機は他の回転翼機と同様に、ロータで揚力を発生させるために突風によって姿勢が乱れやすいことが知られている。今後、さらなるeVTOL機の普及に伴い、荒天時の飛行能力が要求されると考えられる。飛行可能な風速制限の緩和に向けて、突風に耐性を持つ機体の提案を目指し、複数ロータ間の流れ干渉の研究を行う。

## ■ 修了時まで修得できる能力

- 回転翼機の空気力学の理解
- ユーザーとしてのCFD解析ノウハウ
- 流れの可視化手法
- 研究発表のスキル

## ■ 利用可能設備・環境

- 天秤
- 小型風洞(30cm×30cm断面)
- トラバース装置
- 熱線流速計

## ■ テーマ例

- 突風耐性を備えるためのプリコニング角を有する固定ピッチロータの開発
- マルチロータ機の地面効果の評価

## ■ 概要

現在市販されている、もしくはフリーウェアとして利用可能なドローン用アビオニクスは簡単なパラメータを入力するだけで安定な飛行を実現できる。しかしユーザー独自の改良を加えることは困難である。そこで、市販のMPUや慣性センサ、磁気センサ、気圧センサ、GPSモジュールなどの基本的なデバイスをインテグレートしてドローンを開発する。さらにドローンを高度化する各種システムを開発実装する。

## ■ 修了時までには修得できる能力

- 姿勢推定アルゴリズム理論
- （拡張）カルマンフィルタの設計
- 信号解析
- ドローン用アビオニクス回路の設計
- ドローン飛行制御プログラム開発

## ■ 利用可能設備・環境

- 数値シミュレーションソフトウェア（運動・制御・信号解析等）
- ドローン製作用各種工作機械（NC, 3Dプリンタ等）

## ■ テーマ例

- ロータブレードの損傷検出システムの開発と実装

## ■ 概要

自動運転車のオペレータは、完全自動運転が達成されるレベル5をのぞいてマニュアル操縦に切り替わる可能性が常にある。そのため自動運転時であっても常に高い注意レベルを維持することが望まれる。そこで自動運転車の安全な運用に資する注意レベルなどのオペレータ内部状態をリアルタイムでモニターできるシステムを開発する。

## ■ 修了時まで修得できる能力

- オペレータモデルのリアルタイムモデリング手法
- システム同定理論
- 信号解析
- ドライビングシミュレータ装置のプログラミング
- ドライビングシミュレータ実験の実施とデータ解析

## ■ 利用可能設備・環境

- VR（バーチャルリアリティ）装置
- 数値シミュレーションソフトウェア（運動・制御・信号解析等）
- アイトラッカ
- 生体情報計測装置（心拍、脳波等）

## ■ テーマ例

- オペレータの視線運動のリアルタイムモデリングと注意レベルの推定

## ■ 概要

世界的に火星探査の機運が高まっており様々な探査機が火星上で運用されてきた。なかでもNASA/JPLは火星上で二重反転型ヘリコプターの飛行に成功し、今後は航空機（固定翼，回転翼）を使った火星探査が期待されている。日本においても本学やJAXA, その他の大学などが協力して火星探査航空機の開発を行っており、今後のミッション化を目指している。

## ■ 修了時までには修得できる能力

- 固定翼型ドローンの設計技術
- 航空機力学
- 飛行制御理論
- ドローン用回路設計，飛行制御プログラミング

## ■ 利用可能設備・環境

- 数値シミュレーションソフトウェア（運動・制御・信号解析等）
- ドローン製作用各種工作機械（NC, 3Dプリンタ等）
- 低速風洞
- 流れの可視化装置

## ■ テーマ例

- 超小型火星探査航空機の開発と地球高々度における飛行実証