



学校法人 トヨタ学園

豊田工業大学

参加費無料

13th スマートビークル 研究センター シンポジウム

概要

参加申込フォーム→



日時: **11/2** (Thu) 13:30-18:05

申込期限: **10/26**(Thu)

@豊田工業大学 喜一郎記念ホール and ZOOM

※ポスターセッションも実施致します。
可能な限り本学にお越しください。

本シンポジウムでは、「**将来型宇宙輸送・推進システムの最適化**」と「**超電導リニア**」に関連したテーマの講演と、スマートビークル研究センター所属の3つの研究室の活動状況をご報告いたします。是非、ご参加ください。

プログラム

13:30-13:45 開会挨拶、センターの概況紹介

招 待講演 & **セ** ンター活動状況報告

13:45-14:45 九州大学 大学院工学研究院
航空宇宙工学部門 准教授

小川 秀朗 氏



九州大学
KYUSHU UNIVERSITY

テーマ 宇宙工学×情報科学による
将来型宇宙輸送・推進システムの最適化

14:45-15:05 高速気流能動制御用高周波デバイスの開発 (教授 半田太郎)

休憩

15:20-16:20 東海旅客鉄道株式会社
リニア開発本部 担当部長

北野 淳一 氏



テーマ 超電導リニアと中央新幹線

16:20-16:40 マルチエージェントシステムを用いた
ドローン・電気自動車のロバスト制御 (准教授 川西通裕)

16:40-17:00 ミリ波レーダを用いた走行環境の高精度な認識
(イメージングレーダ) (特任上級研究員 秋田時彦)

ポ スターセッション

17:00-18:00 構成研究室&グループ 研究課題 ポスターセッション

18:00-18:05 閉会挨拶



🏠 名古屋市天白区久方2-12-1

✉ sympo@toyota-ti.ac.jp

☎ 052-809-1723

豊田工大 研究

2023年9月吉日

「第13回スマートビークル研究センターシンポジウム」 オンライン開催のご案内

豊田工業大学
スマートビークル研究センター長
大学院工学研究科 教授 下田昌利

拝啓 時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

平素は本学の教育研究に対し、格別のご高配とご支援を賜り、厚くお礼申し上げます。

来る11月2日に「第13回スマートビークル研究センターシンポジウム」を開催いたします。本学では、2010年4月に、本学の次世代構想具体化の一環として「スマートビークル研究センター」を設立し、次世代移動体としてのスマートビークルに関するシンポジウムを毎年開催して参りました。本シンポジウムでは、招待講演として「超電導リニア」と「宇宙輸送・推進技術や宇宙輸送ミッションの最適化」に関連したテーマのご講演を披露いただくと共に、スマートビークル研究センターの活動状況をご報告申し上げます。

なお、本シンポジウムは、原則対面(オンライン聴講可)で開催させていただきます。ポスターセッションなど、本学研究者と意見交換をする場も設けておりますので、是非本学にお越しいただき、御参加頂けますと幸いです。オンラインのご参加の方法については、オンラインの参加申し込みを下された方々宛に順次お知らせさせていただきます。

皆さまには万障お繰り合わせの上、ご参加頂けますようご案内申し上げます。

敬具

記

1. 開催日時: 2023年11月2日(木) 13:30~18:05

2. 招待講演:

① 「宇宙工学×情報科学による将来型宇宙輸送・推進システムの最適化」

九州大学 大学院工学研究院 航空宇宙工学部門 准教授

小川 秀朗 氏

② 「超電導リニアと中央新幹線」

東海旅客鉄道株式会社 リニア開発本部 担当部長

北野 淳一 氏

3. 申込方法(参加費は無料):

申込期限 : 10月26日(木)

参加フォーム: <https://forms.gle/ideQrAjMXoKSEhcS7>

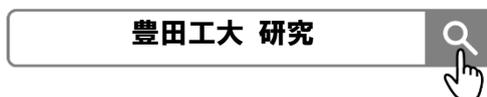
メールでのお申し込みも受付しております。下記メールアドレスまでご連絡ください。

問合せ先 : 研究支援部研究協力グループ 田野

TEL: (052)809-1723

E-MAIL: sympo@toyota-ti.ac.jp

講演会・シンポジウム等、研究イベントについては本学HPをご覧ください。



プログラム

- 開催日時 : 2023年11月2日(木) 13:30~18:05
- 場所 : 豊田工業大学 豊田喜一郎記念ホール and ZOOM
- タイムテーブル:

時刻	内容	講演者
13:30-13:45	開会の挨拶、各研究室紹介	学長 挨拶 & センター長 研究室紹介
13:45-14:45	<招待講演①> 宇宙工学×情報科学による 将来型宇宙輸送・推進システムの最適化	九州大学 大学院工学研究院 航空宇宙工学部門 准教授 小川 秀朗 氏
14:45-15:05	<センター活動状況報告①> 高速気流能動制御用高周波 デバイスの開発	流体工学研究室 教授 半田 太郎
15:05-15:20	休憩& ポスター	
15:20-16:20	<招待講演②> 超電導リニアと中央新幹線	東海旅客鉄道株式会社 リニア開発本部 担当部長 北野 淳一 氏
16:20-16:40	<センター活動状況報告②> マルチエージェントシステムを用いた ドローン・電気自動車のロボスタ制御	制御システム研究室 准教授 川西 通裕
16:40-17:00	<センター活動状況報告③> ミリ波レーダを用いた走行環境の高精度な 認識(イメージングレーダ)	スマートビークル研究センター 研究員 秋田 時彦
17:00-18:00	ポスターセッション	センター長 下田昌利
18:00-18:05	閉会挨拶	センター長 下田昌利

講演概要

<招待講演①> 九州大学 大学院工学研究院 航空宇宙工学部門 准教授 小川 秀朗 氏

【テーマ】宇宙工学×情報科学による将来型宇宙輸送・推進システムの最適化

【講演概要】

宇宙開発新時代が幕開け、宇宙往還機による宇宙旅行、小型衛星による宇宙利用や深宇宙探査、月・火星への有人ミッション、新プラットフォームの建設など、多様な目的において宇宙輸送への関心と需要が急速に高まる中、安全かつ経済的で環境負荷の少ない将来型宇宙輸送システムの開発が求められています。打上げから宇宙空間での運用、大気圏再突入の各段階において、機体やエンジンは苛酷な環境に曝され、ミッションの成功には物理現象の正確な理解と予測に基づく緻密な設計と運用が不可欠です。しかし、極超音速で飛行する機体の周りや大気を取込み利用するスクラムジェットエンジン内部では衝撃波や化学反応を含む複雑な現象が発生し、数値解析・風洞実験・飛行試験に基づく従来の手法でその影響を的確に考慮した設計最適化を行うことは困難です。またミッションの高度化に伴い設計要求や機器構成の複雑化や多様化が進み、システムの各構成要素を個別に検討し設計者の経験や過去の事例に依拠した旧来的な開発アプローチは限界を迎えつつ

あります。一方、進化計算や深層学習・次元削減、超並列演算といった情報科学分野の先鋭的手法を宇宙工学へ融合することにより、新次元の設計開発と知識発見への扉が開かれつつあります。本講演では、多目的最適化や感度分析、不確定性解析、逆設計といったデータ駆動型の設計・解析アプローチの概要と宇宙輸送・推進システムへの応用例を紹介いたします。

【講師略歴】

- 2000年 東京大学工学部航空宇宙工学科を卒業。
- 2001年 スタンフォード大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻、修士号(科学)取得。
- 2002年 東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻、修士号(工学)取得。
- 2002年 三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所勤務に入社、航空宇宙機の空力技術関連の研究開発に従事。
- 2007年 ケンブリッジ大学大学院工学系研究科流体力学専攻、博士号(工学)取得。
- 2007年 ケンブリッジ大学にて、衝撃波・境界層干渉の制御に関する研究に従事。
- 2007年 CENAERO(ベルギー)航空宇宙研究所にて、ジェットエンジンに関する研究開発に従事。
- 2009年 クイーンズランド大学(豪州)極超音速研究センターにて、スクラムジェットエンジンに関する研究教育に従事。
- 2009年 ロイヤルメルボルン工科大学(豪州)にて、熱流体力学・宇宙システム工学に関する研究教育に従事。
- 2019年 九州大学にて、高速流体力学・宇宙輸送システムの最適化に関する研究教育に従事。現在に至る。

<センター活動状況報告①> 流体工学研究室 教授 半田太郎

【テーマ】高速気流能動制御用高周波デバイスの開発

【講演概要】

次世代の航空機では、定常航行時に効率が最大となるように、機体の形状やエンジンシステムが最適化され、定常航行時以外の必要な時だけ気流を能動的に制御する技術が航空機を高効率・高性能化する上で求められると考えられます。航空機の周りやエンジンシステム内の気流の速度は音速を超え、衝撃波に起因した航空機を危険な状態にする不安定現象や、エンジンシステムのエネルギー損失の原因となる流れが生じる場合があります。このような高速気流を能動制御するためのデバイスは高周波で動作し、大きな運動量を気流に与えるものでなければなりません。豊田工業大学流体工学研究室では数十 kHz の高周波でフラッピング運動する超音速噴流を発生できるデバイスおよび超音波振動子を利用して高周波でパルス噴流を発生できるデバイスを開発しています。本講演では、これらの高速気流能動制御用デバイスを紹介します。

<招待講演②> 東海旅客鉄道株式会社 リニア開発本部担当部長 北野淳一氏

【テーマ】超電導リニアと中央新幹線

【講演概要】

超電導リニアは車上の超電導磁石と地上の浮上案内コイル間の電磁誘導作用により10cm程度浮上し、超電導磁石と地上の推進コイルからなるリニア同期モータにより500km/hで非接触走行するシステムである。JR東海は国鉄の分割民営化以降、超電導リニアの中央新幹線への適用を目指して開発を進めてきた。1997年4月より18.4kmの山梨実験線において走行試験を開始した後、2013年8月には実験線を42.8kmに延伸するとともに、営業線仕様に変更した設備およびL0系車両により走行試験を続けており、累積走行距離は450万kmを超えている。また、2015年4月には、1日あたりの走行距離4,064km、最高速度603km/hを記録した。2011年12月には国土交通大臣により超電導リニアの技術基準が制定され、実用技術として完成している。中央新幹線は、建設指示ののち、環境影響評価を経て、2014年10月に工事実施計画の認可を受け、品川・名古屋

間の建設を進めている。

【講師略歴】

1985年3月 東京工業大学理工学研究科博士課程単位取得退学

1985年4月 東京工業大学工学部助手

1989年4月 東海旅客鉄道株式会社入社

以来、一貫して超電導リニア開発に従事。電気学会フェロー

<センター活動状況報告②> 制御システム研究室 准教授 川西通裕

【テーマ】マルチエージェントシステムを用いたドローン・電気自動車のロバスト制御

【講演概要】

ドローンや電気自動車、および次世代の空飛ぶ車は、性能の向上や、コスト低減化のために、複数のアクチュエータを用いて駆動することが一般的です。このようなシステムでは、性能を向上させるために、複数のアクチュエータを状況に応じて適切に協調させることが重要となります。さらに、複数アクチュエータの協調動作によって、アクチュエータ故障時のシステムの安定性・制御性能を改善することができれば、より安全で信頼性の高いドローンや空飛ぶ車を実現できる可能性があります。

私たちの研究室では、マルチエージェントシステムの制御理論について研究を行うとともに、ドローンや電気自動車、空飛ぶ車のアクチュエータをエージェントとし、マルチエージェントシステムを応用して、ロバストな制御を実現する研究を行っています。本講演では、研究の概要と最近の成果を紹介します。

<センター活動状況報告③> スマートビークル研究センター 研究員 秋田時彦

【テーマ】ミリ波レーダを用いた走行環境の高精度な認識(イメージングレーダ)

【講演概要】

これらの我々の研究例と併せ、世界の研究開発例も紹介し、世界的な動向を解説する
自動運転には、悪天候でも周辺環境を認識できる頑健なミリ波レーダが必須である。しかし、ミリ波レーダの反射信号は疎らでノイズも多く、高解像度の認識は難しい。これに対し深層学習を適用することで高解像度化が可能である。

本講演では、駐車車両などの周辺障害物の位置精度が重要となる駐車シーンの復元への応用研究例について、畳み込みニューラルネットワークの構成や実環境の駐車場データを用いて評価した結果を紹介する。

ここで深層学習の課題である、未学習データに対する汎化性の問題や、アノテーションコストの問題などへの、変分自己符号化器(VAE)を用いた自己教師あり学習を適用した、対処法についても研究例を紹介する。