



# 大空へ、そして宇宙へ! Let's head towards the sky and universe with us!



**Interdisciplinary Cluster for Cutting Edge Research** 

# Shinshu University, Research Center For Aerospace Systems

信州大学先鋭領域融合研究群 航空宇宙システム研究拠点

航空宇宙システムにかかわる研究開発と若手人材の育成を推進

R&D and the development of young human resources related to aerospace systems

航空機システム部門 Aircraft Systems Group

宇宙システム部門 Space Systems Group 基盤技術部門 Fundamental Technologies Group

Young Human Resource Development Group



# Shinshu University, Research Center **For Aerospace Systems**

[SURCAS]

航空宇宙システム研究拠点



航空宇宙システム研究拠点長 Director of the Shinshu University, Research Center For Aerospace Systems

#### 佐藤 敏郎 SATO Toshiro

- 名 学術研究院教授(工学系)/学術博士/拠点長
- 歴 1989年 千葉大学大学院自然科学研究科博士課程修了

  - 1989年 千東大学大学院自然科学研究科博士課程修了 1989年 (林)東芝 学師助教授 2005年 信州大学工学部教授 2012年 学長輔佐 2012年 学長輔佐 2013年 工学部副学部長 2018年 評議員 2019年 航空宇宙システム研究拠点副拠点長、基盤技術部門長 2022年 航空宇宙システム研究拠点長
- 研究分野 高周波磁性材料、高周波電力磁気応用、磁気利用センシング
- ■研究テーマ Beyond MHz帯Fe系コンボジット磁心材料の開発と 高周波電力変換用ブレーナリアクトル/トランスへの 応用、ファラデー効果型光プローブ磁気センサの開発 など
- ■Position Academic Assembly Professor, Ph.D. in Electrical Engineering
- Career 19 89 Completed Doctoral Program at Graduate School of Science and Technology, Chiba University
  19 89 TOSHIBA Corporation
  19 96 Associate Professor, Faculty of Engineering, Shinshu University
  20 05 Professor, Faculty of Engineering, Shinshu University
  Adviser to the President of Shinshu University
  20 Deputy Dean of the Faculty of Engineering, Shinshu
  20 13 University
  20 18 Trustee of Shinshu University
  20 19 Deputy Director of the Research Center for Aerospace Systems, Chief of the Fundamental Technologies Group
  20 22 Director of the Research Center for Aerospace Systems
- Research High Frequency Magnetic Materials, High Frequency Power Field Magnetics, Magnetic Sensor
- Research Development of Fe-based Composite Magnetic Core Materials Theme and Their Application to the Planar Reactor and Transformer for Beyond MHz High Frequency Power Conversion, Development of Faraday Effect Optical Probe Magnetic Sensor, etc.



航空宇宙システム研究拠点 副拠点長

副拠点技 Deputy Director of the Shinshu University,Research Center For Aerospace Systems

天野 良彦 **AMANO** Yoshihiko

名 学術研究院教授(工学系)、工学部長、博士(工学) 歷 1984年 信州大学大学院工学研究科修了 1984年 長野県農村工業研究所研究員 1994年 信州大学文学部以下学系研究科博士課程修了 1995年 信州大学工学部助手 1997年 信州大学工学部教授 2005年 信州大学工学部校 2019年 信州大学工学部長 2019年 航空宇宙ンステム研究拠点 2024 航空宇宙ンステム研究拠点 副拠点長 204年 特加工学

研究分野 生物工学

Position Academic Assembly Professor, Dean of Faculty of Engineering. Doctor of Engineering

I Care er 1 9 8 4 Completed Master's program at Graduate School of Engineering. Shrishu University

1 9 8 4 Shrishu University

1 9 8 4 Shrishu University

1 9 9 4 Completed Docter's program at Graduate School of Engineering. Shrishu University

1 9 9 5 Assistant Professor, Faculty of Graduate School of Engineering. Shrishu University

1 9 9 7 Associate Professor, Faculty of Engineering, Shrishu University

2 0 10 5 Professor, Faculty of Engineering, Shrishu University

2 1 8 Dean of Faculty of Engineering.

2 0 1 9 Director of the Research Center for Aerospace Systems

2 0 2 2 Deputy Director of the Research

Enescarch

Fig. et al Biological engineering

Research
Field Biological engineering

研究者の詳細情報・研究成果は偏州大学学術オンラインシステム「SOAR」でもご覧いただけます。 For more details, please visit Shinshu University academic system "SOAR" http://www.shinshu-u.ac.jp/soar

我が国の次代の基幹産業と 期待される航空宇宙産業の 振興と地域産業活性化に貢献

Contribution to the promotion of the aerospace industry and regional revitalization

#### メッセージ Director's Message

我が国の将来の基幹産業の一つとして期待される 航空宇宙分野の研究開発を推進するため、航空宇宙分 野の高度な関連要素技術を保有する様々な専門分野 の理工学系教員の参画を図り、航空宇宙システム研究 拠点が設置されました。航空宇宙に夢と関心をお持ち の皆さん、きらめく技術を集結させて、大空へ、そして 宇宙へと向かおうではありませんか!

To promote R&D on the advanced aerospace systems expected to be one of Japan's future key industries, the Research Center for Aerospace Systems has been established with connecting researchers in various fields related to aerospace systems. To everyone with a dream and interest in aerospace, let's work on the latest technology to head to the sky and to spacel

#### 研究拠点概要 Overview

航空宇宙システム研究拠点は長野県広域に活動拠点 を置き、航空宇宙産業振興に寄与する研究開発と人材 育成を推進します。高度な要素技術研究をベースに次 世代航空機・小型ロケット・小型衛星の部品・装備品の 高度化とモジュール化・システム化を推進し、地域産業 の活性化への貢献やプロジェクトベースの研究開発を 通じて成果を社会実装する若手人材の育成を推進しま す。

This research center has locations throughout Nagano prefecture where young researchers are trained for aerospace systems through R&D. Currently, R&D of various components, materials and their integrated modules/ systems for advanced aircrafts, small rockets and satellites are in progress. The research center contributes to the regional revitalization through the promotion of aerospace industry in Japan. In addition, young researchers are trained through project-based R&D.

## 研究拠点の目標 Vision

- 航空宇宙の産業ニーズを指向したプロジェクトベー スの研究開発を推進
- 航空宇宙分野との関わりを通して地域産業の活性 化、地方創生に貢献
- 研究開発の成果を社会実装する若手人材の育成を 推進
- · Project-based R&D responding to aerospace industry needs
- Regional revitalization through the promotion of aerospace industry in
- Young human resource development through various project-based R&D



拠点長 工学系教授 佐藤敏郎



副拠点長 工学系長 天野良彦

### 

連營支援教員:由沢清人工学部特任顧問、三浦義正オブザーバー 岡本正行特任教授、半田志郎特任教授 務 統 括:工学部事務部長 事 務 担 当:拠点事務局,工学部事務部

### 基盤技術部門

航空宇宙システムに共通の基盤技術を開発 航空機システム部門/宇宙システム部門と連携

#### 人材育成部門

航空宇宙システムの研究開発の成果を 社会実装する若手人材を育成

社会人学び直しブログラム

(SST)研究会がSUWA小型ロケットプロジェクトに参画スキルアップコース特別の課程【超微網加工技術コース】

人スキルアップコース特別の課程【電気機器関連制御技術コース】

#### **◆**信州大学工学部

全庁川島横陽によるモバイル制備各位 自動車、航空機、人工衛星などのは 信州大学「さんれい」プロジェクト 20 担小型南京Shindaisat(さん) 全限 2012年大学院修士課程に設置(~2014) 18の制御をテーマとした教育研究を推進 2015) 在開発。 2014.2.28, JAXAOH-IIAD ット23号機により打上げ。衛星ミッション成功

### 宇宙システム部門

宇宙システムの開発と人材育成を通して 地域産業の技術の高度化、地方創生に貢献

#### ◆SUWA小型ロケットプロジェクト

- 第1期内間府地方衛生交付金: 第訪問6市町村(代表: 岡谷市 共同提案 SUMAブランド制造事業。(2015~2019) - 第2期内間府地方衛生交付金: 運訪問5市町村(代表: 岡谷町)共同提案 - 上ノブくり集積地SUMAのヒトブくりプロジェクト」(2020~2022) - 小型ロケットをキーともた信州大学との連携強化事業(図が市負担事業(2023~2025)) フロジェクトマネージャー: 宇宙ンステム部門副部門長 工学系 政投 中山 昇

【諏訪图】

· 大雪

【飯田

下伊那]

アのための教養講座

#### 航空機システム部門

航空機裝備品モジュール・システムの国産化を 目指した研究開発と人材育成、地方創生に貢献

- ◆航空機システム共同研究調座(2017.4~) 信州大学航空機システム共同研究選座コンソーシアムの支援: 航空機システム分野を中心とした研究開発を行うととしに、地元地域や 航空機産業界に高度な人材を輩出。
- ◆大学院工学専攻航空機システム分野機断ユニット(2021.4~)
- ◆航空機システム教育プログラム (2021.4~)
- ◆JAXA連携大学院(2021.4~) 航空機装備品産業の振興を担う若手人材の養成を目的とした大学院課程

《長野県》

·長野県航空機産業推進会 ・航空機産業振興ビジョン(2016~)

## 《飯田·下伊那地域》

・アシアNo.1能空子 とクラスター形成特区に指定(2014~) ・多原川特殊 シロスペース製田を中心とした地域企業と自 治性技術時間、全株技術品のモジュール化など付加価値の高 フロないのが自転す

航空機システム共同研究構座。大学院工学専攻航空機ジ



拠点連當統括,基盤技術部門,人材育成部門を置く 長野(工学) キャンパス



宇宙システム部門の活動拠点(諏訪園サテライトキャンパス)を置く「テクノブラザおかや」



メンバーとする信州・諏訪園

航空機システム部門,航空機システム共同研究機座の活 動拠点(南信州・飯田サテライトキャンパス)を置く 「産業振興と人材育成の拠点:エス・パード」



# 航空機システム部門

### Aircraft Systems Group



航空機の装備品システムに係る航空機システム研究開発プロジェクトと人材育成を推進します。部門の技術キーワードは 航空機力学、流体力学、構造・材料工学、精密工学、センサ/アクチュエータ工学などです。本部門は国のアジアNo.1航空宇 宙産業クラスター形成特区に指定されている飯田・下伊那地域の南信州・飯田サテライトキャンパスに活動の拠点を置き、長 野県や飯田下伊那14市町村、金融機関ならびに地域民間企業によるコンソーシアムの支援を得て平成29年4月に設置され た航空機システム共同研究講座とも連携して教育研究を推進します。現在、JAXA、航空機メーカー、装備品メーカーと連携 し、非接触ハイブリッド・ブレーキシステム、GPS / INS 複合航法システム、小型航空機の運航安全に向けたHMDシステム、 ミリ波レーダー技術などの研究開発を長野県補助金等の支援を得て進めています。

Aircraft Systems Group promotes R&D and young human resource development related to the aircraft systems. The technical key words are Aircraft Dynamics, Fluid Dynamics, Structural Materials Engineering, Precision Engineering, Sensors and Actuators. The base of the special zone to create Asia's No.1 Aerospace Industry Cluster is at Minami-Shinshu · Iida Satellite Campus located in Iida · Shimo-Ina. The R&D and human resource development are collaborating with the Aircraft Systems Collaborative Research Laboratory which is supported by a consortium of in Iida · Shimo-Ina area fourteen local governments, local banks and local companies. Currently, R&D on non-contact hybrid brake system, GPS/INS integrated navigation system, HMD system for general aviation safety and mm-Wave Radar are being promoted in collaboration with JAXA, aircraft manufacturer and equipment manufacturer. These R&Ds are funded by the Ministry of Economy, Trade and Industry, and Nagano Prefecture.

#### 航空機システム部門 部門長

#### 松原 雅春

Chief of the Aircraft Systems Group

#### MATSUBARA Masaharu

名 学術研究院教授(工学系)/博士(工学) 歴 1993年 慶應大学大学院工学研究科博士課程修了

2000年 信州大学工学部機械システム工学科 助手 2002年 信州大学工学部機械システム工学科 助教授 2015年 信州大学工学部機械システム工学科 教授 2021年 航空宇宙システム研究拠点 航空機システム

■研究分野 流体工学(乱流・流れの安定性)

■研究テーマ 流れの制御、流体センサの開発、乱流、流れの層流から

博士(工学)
1993年 スウェーデン王立工科大学 研究員 1998年 東北大学流体科学研究所 学術振興会特別 研究員

○ 風洞実験中のQTW(4発ティルトウィング形態無人機) 提供JAXA QTW(Quad Tilt Wing) during wind tunnel experiment. Provided by JAXA

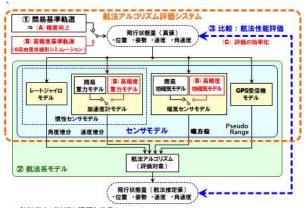


小型航空機の運航安全に向けたHMDシステム HMD system for general aviation safety

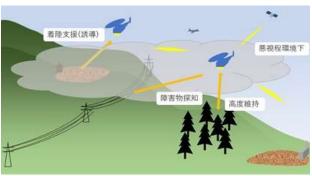
- Position Academic Assembly Professor, Doctor of Engineering
- ■Career 1993 Graduate School, Division of Science and Engineering, Keio University, Ph.D.
  - 1993 Postdoctoral, Royal Institute of Technology(Sweden)
  - 1998 Postdoctoral, Institute of Fluid Science, Tohoku University.
    2000 Research Associate, Department of Mechanical

  - Systems Engineering, Shinshu University 2002 Associate Professor, Department of Mechanical Systems Engineering, Shinshu University

  - Systems Engineering, Sillinshu University
    2015 Professor, Department of Mechanical Systems
    Engineering, Shinshu University
    2021 Chief of the Aircraft Systems Group, Research
    Center for Aerospace System
- Research Flight Dynamics, Flight Control Field
- Research Flow control, Flow sensors, Turbulence, Laminar Theme turbulent transition



○ 航法アルゴリズム評価システム Evaluation system for navigation algorithm



ミリ波レーダを用いた航空機運用イメージ Image of of aircraft operation using Millimeter-wave radar



柳原 正明 YANAGIHARA Masaaki

航空機システム共同研究講座特任教授/博士(工 名

研究分野研究テーマ

学/航空機システム副部門長 飛行力学,飛行制御 GPS/INS複合航法システム、小型航空機の運航 安全に向けたHMDシステム、有翼再使用宇宙往 還機のシミュレーション

Position Aircraft Systems Collaborative Research Laboratory Special Appointed Professor, Doctor of Engineering, Deputy Chief of the Aircraft Systems Group Flight Dynamics, Flight Control

Research Field Research Theme

研究分野研究テーマ

GPS/INS Integrated Navigation System, HMD

System for General Aviation Safety,

Simulation Analysis of Winged Re-

entry Vehicle



辺見 信彦 HENMI Nobuhiko

職

学術研究院教授(工学系)/博士(工学)/人材育 名 成部門長を兼務 精密工学 圧電式ジャークt 研究分野研究テーマ

クセンサとその応用、インパクトダン パによる変位拡大機構の高速定、PZTセラミクス のフレクソエレクトリック効果に関する研究、圧電 アクチュエータの荷重下の特性に関する研究、 ジャークセンサによる転がり軸受の損傷診断に関

9 る研究 Academic Assembly Professor, Doctor of Engineering, Concurrently Chief of the Young Human Resource Development Position

Group
Precision Engineering Research

Field Research

Theme

Piezoelectric Jerk Sensor and its Application, Impact Damper for Displacement Amplification Mechanism, Study on Flexoelectric effect for PZT Ceramics, Study on the Behavior of Piezoelectric Actuator under Loaded Condition, Diagnosis of Failure in Rolling Bearings Using the Jerk Sensor.



菊池 良巳 KIKUCHI Yoshimi

職 名 航空機システム共同研究講座特任教授/ 博士

(工学) センサ/アクチュエータ工学 航空機用非接触プレーキ(磁性粘性流体プレーキ /渦電流方式プレーキ、渦電流プレーキにおける 電力回生と蓄電システム)の開発、航空機用透過 型油量計の開発、静電式/磁気式レゾルバの開発

Position Aircraft Systems Collaborative Research

Laboratory Special Appointed Professor, Doctor of Engineering Sensors and Actuators Research Field Research Theme

Development of Non-Contact Brake for Aircraft (Magneto-Rheological Fluid brake / Eddy Current Brake, Power Regeneration and Storage Systems in Eddy Current Brake), Development of Transmission Type Fuel Gauging Sensor for Aircrafts, Development of Electrostatic and Magnetic Resolvers



亀山 正樹 KAMEYAMA Masaki

学術研究院准教授(工学系)/博士(工学)/宇宙 システム部門を兼務

研究分野 航空宇宙工学、機械力学·制御、機械材料·材料力

子 航空宇宙システム用複合材構造の最適設計、ヘル スモニタリング、形状・振動制御、など 研究テーマ

Position Academic Assembly Associate Professor,
Doctor of Engineering, Concurrently with
the Space Systems Group
Research Aerospace Engineering, Dynamics/Control,
F i e l d Structural Mechanics, Strength of
Materials, Machine Dynamics
Research Optimum Design, Health Monitoring and
T h e m e Shape/Vibration Control of Composite

Structures for Aerospace Systems



小松 勝彦 KOMATSU Katsuhiko

職 名 研 究 分 野 研究テーマ

航空機システム部門 助教/博士(工学) センサ/レーダー工学 航空機搭載ミリ波レーダーの研究開発、音響型セ

Position the Aircraft Systems Group Assistant Professor Doctor of Engineering Research Field Research Sensors and Radar

Research Research and Development of airborn heme millimeter-wave radar and acoustic sensors



村上 曜 MURAKAMI Yo

職 名 研 究 分 野 研究テーマ

Theme

航空機システム共同研究講座助教/Ph.D. 飛行力学、空気力学 小型ドローン用プロペラの設計・評価、CFD(数 値流体力学)解析、回転翼機の運動解析

Position Research Centre for Aerospace Systems, Assistant Professor, Ph.D. Research Flight Dynamics, Fluid Dynamics

Design and theoretical evaluation of propellers for the small unmanned quadcopter drone, CFD analysis, flight simulation of the rotorcraft



各務 博之 KAKAMU Hiroyuki

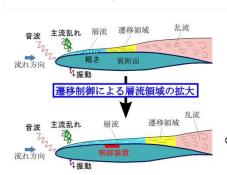
研究分野研究テーマ

Theme

航空宇宙システム研究拠点/特任教授 加空手ョンステムが光拠点/ 守社教授 航空機・装備品の認証技術 民間航空機及び搭載される装備品の安全性・信 頼性を担保するための認証技術の研究・特に航 空機に搭載されるソフトウェアの認証技術、及び サイバーセキュリティに対するリスクアセスメント

Position Research Center for Aerospace Systems Special Appointed Professor Research Certification technology for aircraft and F i e l d equipment Research

Research and Development of the Research and Development of the certification technologies for civil aircraft and embedded equipment to assure safety and reliability, particularly software certification technology for aircraft, and security risk assessment technology for cyber attack.





磁性粘性流体・うず電流ハイブリッドブレーキ Hybrid brake system with magneto-rheological brake and eddy current brake

遷移制御による層流領域の拡大 Expansion of laminar flow region by transition control



# 宇宙システム部門

#### Space Systems Group



小型ロケットの要素技術開発とこれらを統合した小型ロケットの試作と打上げ実験をとおして高度技術の実証と民間企業 への技術移転、地域人材の養成を推進します。部門のキーワードは宇宙工学、宇宙推進工学、複合材料、機械材料・加工、熱機 関(エンジン)、熱工学、流体工学、構造力学などです。本部門は精密工業の集積地である諏訪圏に設置されているサテライト キャンパスに活動の拠点を置いて諏訪圏6市町村ならびに地域企業と連携して活動しています。現在、地方創生交付金の支 援を得て、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所、産業技術総合研究所と連携して、酸化剤/固体燃料ハイブリッドエンジン 、軽量高強度CFRP複合材料を採用したロケット機体、ロケット軌道追尾テレメトリ技術、ロケット軌道シミュレーションなどの 要素技術を開発し、これらを統合した小型ロケットの開発と打上げ実験を行うSUWA小型ロケットプロジェクトが進行してい ます。これまでに6機の小型ロケットを開発し、いずれも打上げ実験に成功しています。

Space Systems Group promotes R&D and young human resource development through the small rocket project. The technical key words are Space Engineering, Space Propulsion Engineering, Composite Materials, Materials Processing, Rocket Engine, Thermal Engineering, Fluid Engineering and Structural Mechanics. The base of R&D activities of the Space Systems Group is at SUWA satellite campus. This group collaborate with six local governments and regional industries in Suwa area with the support of Regional Revitalization Grant from the Cabinet Office. Currently, R&D on the oxidizer/solid-fuel hybrid engine, lightweight high strength CFRP composite materials/their application to the rocket body, rocket orbit tracking telemetry system and rocket trajectory simulation are being promoted in collaboration with JAXA and AIST. The Space Systems Group launched developed six small rockets, and tested all rockets is success.

#### 宇宙システム部門 部門長

#### 榊 和彦

Chief of the Space Systems Group

#### SAKAKI Kazuhiko



名 学術研究院教授(工学系)/博士(工学)

歴 1988年 信州大学大学院工学研究科修士課程修士 課程修了

1988年 (株)東芝

1993年 信州大学工学部助手

1999年 信州大学工学部助教授

2013年 信州大学工学部加工技術センター長

2019年 航空宇宙システム研究拠点宇宙システム 部

■研究分野 材料加工学·溶射工学

−マ Cold Sprayと高速フレーム溶射(HVAF)の基礎研究、 とのは、Sprayと高速プレーム沿列(ドイド)の基礎別え、 各種溶射皮膜によるアプリーケーション開発、Cold Sprayによるアディティブ・マニュファクチャリングの開 Position Academic Assembly Professor, Doctor of Engineering

■Career 1988 Completed Master's Program at Graduate School

of Engineering, Shinshu University 1988 TOSHIBA Corporation 1993 Assistant Professor, Faculty of Engineering, Shinshu University

1999 Associate Professor 2013 Director of the Machining Technology Center, Faculty of Engineering, Shinshu University

2014 Professor 2019 Chief of the Space Systems Group, Research

Center for Aerospace Systems

Research Materials Processing and Thermal Spray Technologies

Research Fundamental Research of Cold Spray and High Velocity
Theme Air Fuel Spraying, Application Development of Thermal
Spray Coatings, Development of Additive Manufacturing by Cold Spray



SUWA小型ロケットプロジェクト 開発年表

ハイブリッド ロケット 機体名称 (開発年表) 機体写真	SST001 (2015年	SRP002 (2016年度)	SRP003 (2017年度)	SRP004 (2018年度)	SRP005 (2019年度)	SRP006-1A (2020~ 2021年度)	SRP006-01B (2022年度)	SRP007-01A (2022年度)
発射日時	2016/3/20	2017/3/19 9:10	2018/3/18 900	2019/3/17 9:14:50	2020/3/1 100000	2022/3/20 100000	2023/3/19 12:00	2023/3/19 10:00
最高速度[m/s]	-	190m/s (684km/h)	284m/s (1022km/h)	-	5.5	90,0m/s (324km/h)	85m/s (306km/h)	56.3m/s (202km/h)
最大高度[m]	370m	1000m	3500m	2500m	300m	325m	309.3m	178m
最大高度到達時間[s]	-	1-	-	-	_	15	_	-
全長[m]	1.498m	1.64m	2.060m	2.235m	2.054m	2.055m	2.055m	1.825m
直径(外径)[mm]	Ф60тт	Ф104mm	Φ102mm	Φ102.5mm	Φ102.5mm	Φ102.0mm	Ф102mm	Ф153mm
重量 [kg] (酸化剤非充填時)	1.81kg	5.9ks	8.5kg	9207kg	8.948kg	8.639kg	8.917kg	11.45kg
モータ(エンジン)	RATTWorks IBO	自作モータ	自作モータ	自作モータ	自作モータ	自作モータ	自作モータ	自作モータ

<sup>○</sup> SRP007-01A 発射時の様子 Scene at the time of launch of SRP007-01A

◆ SUWA小型ロケットプロジェクト開発年表 SUWA rocket development chronological table



中山昇 NAKAYAMA Noboru

膱 学術研究院准教授(工学系)/博士(工学)/宇宙

子制伽九が定教な(ユ子ボ)、博工(ユ子)/ナョシステム副部門長/人材育成部門を兼務/ SUWA/J型ロケットプロジェクトマネージャー 機械材料、材料力学、生産工学、材料加工学、複合材料、表界面工学、構造・機能材料、組織制御工 研究分野

新しい加工方法(学温圧縮せん断法 学温圧縮回 研究テーマ 転せん断法等)の開発、CFRP成形法の開発とロケット機体への適用

Position Academic Assembly Associate Professor, Doctor of Engineering, Deputy chief of the Space Systems Group, Concurrently with the Young Human Resource Development Group, SUWA Small Rocket

Research Field

Development Group, SUWA Small ROCKET Project Manager Materials Dynamics, Production Engineering, Composite Materials, Structural/Functional Materials Novel Machining/Processing for Materials, CFRP, Composite Materials Processing for Pocket Reference Research Theme Rocket Body, etc.



中村 正行 NAKAMURA Masayuki

職 名 研 究 分 野 研究テーマ

学術研究院教授(工学系)/博士(工学) 芸計工学、計算力学、光工学 メカニズム、形態・形状、材料、光学系、磁場など のシミュレーションと最適化に関する研究、超多 層光学フィルムの最適構造設計など

Position Academic Assembly Professor, Doctor of

Academic Assembly Professor, Docto Engineering Engineering Design, Computational Mechanics, Engineering Optics Simulation and Optimization of Mechanism, Shape, Material, Optical System, Magnetic Field etc. Research Field Research Theme



松中 大介 MATSUNAKA Daisuke

職 名研究分野

学術研究院教授(工学系)/博士(工学) 計算材料科学、固体力学、物性理論 材料特性のマルチスケールモデリング、第一原理 計算に基づくマテリアルデザイン手法の開発、マ ダニンの・人会への本で機構の紹明など グネシウム合金の変形機構の解明など

Position Academic Assembly Professor, Doctor of

Position Academic Assembly Professor, Doctor of Engineering,
Research Computational Materials Science, Solid
Field Mechanics, Theoretical Condensed Matter
Research Multiscale Modeling of Material

Theme Properties, Ab initio Material Design, Deformation Mechanism of Magnesium Alloys, etc.



髙山 潤也 TAKAYAMA Jun-va

職 名 研 究 分 野

学術研究院准教授(工学系)/博士(工学) 計測工学、加的計測システム、非線形信号処理技術、高精度計測技術 マイクロ波レーダによる構造物の非破壊探査、無線センサネットワークにおけるノード位置計測と

研究テーマ その応用など

Position Academic Assembly Associate Professor, Doctor of Engineering,
Research Instrumentation engineering, Intelligent Sensing Systems, Nonlinear Signal Processing Techniques, Advanced Precision Measurement Techniques
Research Them e Nondestructive Inspection of Structures by using Microwave Radar, Localization of Sensor Nodes and its Application on Wireless Sensor Networks, etc.



亀山 正樹 KAMFYAMA Masaki

名 学術研究院准教授(工学系)

/博士(工学)/航空機システム部門を兼務 航任空宇宙工学、機械力学・制御、機械材料・材料 研究分野 力学

が 航空宇宙システム用複合材構造の最適設計、ヘル スモニタリング、形状・振動制御、など 研究テーマ

Position Academic Assembly Associate Professor,
Doctor of Engineering, Concurrently with
the Aircraft Systems Group
Research Aerospace Engineering, Dynamics/Control,
F i e I d Structural Mechanics, Strength of
Materials, Machine Dynamics
Optimum Design, Health Monitoring and
T h e m e Shape/Vibration Control of Composite
Structures for Aerospace Systems



西村 正臣 NISHIMURA Masaomi

研究分野研究テーマ

Theme

学術研究院准教授(工学系)/博士(工学)

計算固体力学、材料力学 原子シミュレーションによる変形挙動解析(ナノ複 合材料、カーボンナノチューブ、アモルファス材料

Position

Research Field Research

Academic Assembly Associate Professor, Doctor of Engineering Computational Solid Mechanics, Strength of Materials Deformation behavior analysis using atomic simulation. (Nano-composite materials, carbon nanotubes, Amorphous materials, etc.)



冨田 孝幸 TOMIDA Takayuki

職 名 学術研究院助教(工学系)/博士(工学) 研究分野 装置較正、宇宙線物理、レーザー計測

Position Academic Assembly Assistant Professor, Doctor of Engineering
Research F i e I d
Research T h e m e
Topic T is a control of the following instruments
(Optical properties of telescopes, Atmospheric transparence, Alphysic Properties of the following instruments)

Optical properties of telescopes, Atmospheric transparence, Alphysic Properties of the few of Atmospheric transparency, Aight sky cloud cover, Cosmic ray telescopes, Muography detectors), Development of experience tools for cosmic ray phenomena.



深田 茂生 FUKADA Sgigeo

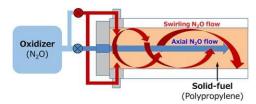
特任教授(工学) 職 名研究分野

精密工学,超精密機械システム,精密機械要素, 研究テーマ

精密人様の計制と制御 特密機構の計制と制御 サブナノメートル分解能の超精密位置決め機構の 開発、精密機械要素の基礎特性の解明と性能改 書、原子レベルを越える超精密機械システムの実 現と表面加工・測定システムへの応用、など

Position Precision engineering, Ultraprecision mechanical systems, Precision mechanical elements, Measurement and control of precision mechanisms.

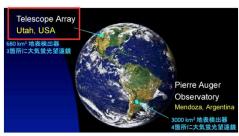
Research Pie L d mechanism with sub-nanometre resolution, Analysis and improvement of fundamental properties of precision mechanical elements, Realization of ultraprecision mechanical systems with finer resolution than atomic level spacing for application to topography measurement and processing systems, etc.



酸化剤/固体燃料ハイブリッドロケットエンジンの模式図 Schematic view of oxidizer/solid-fuel hybrid rocket-engine



● 酸化剤/固体燃料ハイブリッドロケットエンジンの燃焼試験 Combustion test of oxidizer/solidfuel hybrid rocket-engine



○ 国際共同実験で、最高エネルギーの宇宙線を観測



# 基盤技術部門



#### Fundamental Technologies Group

航空機システム、宇宙システムの両方に共通の基盤技術の研究開発を担当します。部門のキーワードは電気電子機器・アク チュエータ・センサ、組込ソフト、画像・情報処理、通信工学などです。現在、科研費、JST未来社会創造事業やJAXA公募事業、 長野県補助金の支援を得て、航空宇宙システム用小型軽量・高効率電源システム、航空機キャビン内可視光通信システム、航 空機落雷検知光プローブセンサネットワーク、航空機内の電波無線ネットワーク構築などの研究開発が進行中です。

The Fundamental Technologies Group is responsible for R&D on the basic technologies common to both aircraft systems and space systems. The technical key words are Electric Machinery, Electronic Equipment, Actuators, Sensors, Embedded Software, Image/Information Processing and Communication Engineering. Currently, R&D on the compact/lightweight/high-efficiency power supply systems for aerospace systems, visible-light communication system in the aircraft cabin, aircraft-lightning detection optical probe sensor network and construction of radio-wave wireless network in the aircraft are being promoted with the support of research funds from JSPS, JST, JAXA and Nagano Prefecture.

航空宇宙システム研究拠点長 基盤技術部門 部門長

経

### 佐藤 敏郎

Director of the Research Center for Aerospace Systems

Chief of the Fundamental Technologies Group

SATO Toshiro



名 学術研究院教授(工学系)/学術博士/拠点長

- 歴 1989年 千葉大学大学院自然科学研究科博士課程修了
  - 1989年(株)東芝
    1996年信州大学工学部助教授
  - 2005年信州大学工学部教授
  - 2012年 学長補佐 2013年 工学部副学部長
- 2018年 評議員 2019年 航空宇宙システム研究拠点副拠点長 基盤技術部門長
- 2022年 航空宇宙システム研究拠点長
- 研究分野高周波磁性材料、高周波電力磁気応用 磁気利用センシング
- ■研究テーマ Beyond MHz帯Fe系コンポジット磁心材料の開発と 高周波電力変換用プレーナリアクトル/トランスへの応用、 ファラデー効果型光プローブ磁気センサの開発 など

- ■Position Academic Assembly Professor, Ph.D. in Electrical Engineering
- Career 1989 Completed Doctoral Program at Graduate School of Science and Technology, Chiba University 1989 TOSHIBA Corporation

  - 1996 Associate Professor, Faculty of Engineering, Shinshu University

  - 2005 Professor, Faculty of Engineering, Shinshu University 2012 Adviser to the President of Shinshu University 2013 Deputy Dean of the Faculty of Engineering, Shinshu University 2018 Trustee of Shinshu University

  - 2019 Deputy Director of the Research Center for Aerospace Systems, Chief of the Fundamental Technologies Group
- 2022 Director of the Research Center for Aerospace Systems

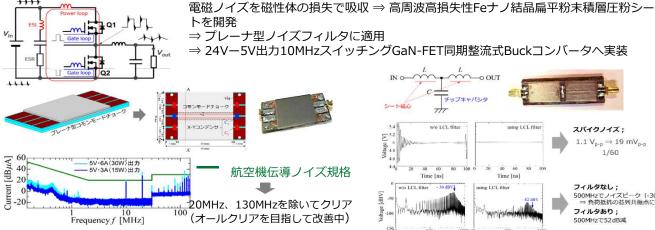
  Research High Frequency Magnetic Materials, High Frequency
- Field Power Magnetics, Magnetic Sensor

  Research Development of Fe-based Composite Magnetic Core
- Theme Materials and Their Application to the Planar Reactor and Transformer for Beyond MHz High Frequency Power Conversion, Development of Faraday Effect Optical Probe Magnetic Sensor, etc.

航空機では複数の周波数を利用した無線通信が使われており、航空機電装品には地上のシステムに 比べて遥かに厳しいノイズ抑制が要求される(航空機電装品EMIノイズ規格;RTCA/DO-160G)

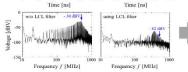
例えば、GaN-FET同期整流式Buckコンバータにおけるノイズ発生(高速スイッチングによって数百MHz帯成分のノ イズを含む)

⇒ 直流電源側/負荷側にフィルタを接続してノイズ伝播を阻止



直流電源側にプレーナ型コモンモードノイズフィルタを適用

⇒ 24V-5V出力10MHzスイッチングGaN-FET同期整流式Buckコンバータへ実装 スパイクノイズ:  $1.1~V_{p\text{-}p} \Rightarrow 19~\text{mV}_{p\text{-}p}$ 1/60



負荷側にプレーナ型ノーマルモードノイズフィルタを適用

ィルタなし; 500MHzでノイズピーク (-30dBV) ⇒ 負荷抵抗の並列共振点に近い

フィルタあり:

航空宇宙システム装備品の其般技術開発 Development of basic technology for power electronics for aerospace equipment



田久 修 TAKYU Osamu

学術研究院教授(工学系)/博士(工学)/基盤技 名

が副部門長 通信・ネットワーク工学 航空機内の電波無線ネットワーク構築、コグニ ディブ無線のためのインテリジェントMACレイヤ 技術に関する研究開発、MIMOコグニティブ無線 における送信アンテナ数を認知するための実験

Research Field Research

Theme

研究分野 研究テーマ

Position Academic Assembly Associate Professor, Doctor of Engineering Communication/Network Engineering

Construction of Radio Communications Network in Aircraft, Research and Development of Intelligent MAC Protocol for Cognitive Radio, Experimental Study of Identification Method of Parallel Transmitted Symbols for MIMO and Cognitive Radio System



水野 勉 MIZUNO Tsutomu

職 名 研 究 分 野 研究テーマ

学術研究院教授(工学系)/博士(工学) 電力工学、電力変換、電気機器 モータ・リニアアクチュエータ、電磁センサの研究、 高効率非接触給電技術の開発、MHzスイッチン グDC-DCコンバータの開発など

Academic Assembly Professor, Doctor of Engineering, Deputy chief of the Fundamental technologies Group Research Power Engineering, Power Conversion,
F i e l d Electric Machinery
Research Development of Motor, Linear Actuator
and Electromagnetic Sensor, Optimum
Design and Electromagnetic Field
Analysis, Development of Noncontact
Power Feeding and MHz switching DC-DC
Converter etc

Converter, etc.



David **ASANO** 

職 名 研究分野

学術研究院教授(工学系)/Ph.D. in 「他がからなるない」、「いた」、「いた」、「いた」、「Communications 変復調理論、スペクトル拡散、無線通信、符号理論、 情報システムセンサーネットワーク

通信や情報システムに関する研究 研究テーマ

Research F i e l d Mrieless Communications, Spread Spectrum, Wireless Communications, Coding Theory, Information Systems Sensor Networks T h e m e



笹森 文仁 SASAMORI Fumihito

職 名 研 究 分 野 研究テーマ

学術研究院教授(工学系)/博士(工学) 通信・ネットワーク工学 ディジタル無線通信におけるスペクトル拡散 (SS)方式および直交周波数分割多重(OFDM) 方式に関する研究

Position Academic Assembly Professor, Doctor of Engineering,
Research Communication/Network Engineering

Field Research Theme

Study on SS (Spread Spectrum) and OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) Systems



曽根原 誠 SONEHARA Makoto

名 学術研究院准教授(工学系)/博士(工学)/人材 研究分野

電子・電気材料工学、電子デバイス・電子機器、科 学教育 航空機落雷検知光プローブセンサネットワークの 研究テーマ

育成部門を兼務

基盤 技術開発、航空機用回生ブレーキシステム の技術開発、航空機用電源システムの技術開発、 高周波デバイスの開発など

Position

Academic Assembly Associate Professor, Doctor of Engineering, Concurrently with Young Human Resource Development

Group
Electronic materials/Electric materials,
Electron device/Electronic equipment,
Science education
Development of Optical Sensing
Technique of Lightning Strike to Aircraft,
Development of Regenerative Braking
System for Aircraft, Development of
Power Supply System for Aircraft,
Development of High-Frequency Devices,
etc. Research



宮地 幸祐 MIYAJI Kousuke

職 名 研究分野

学術研究院准教授(工学系)/博士(工学) 集積回路設計

集積電源回路設計、高速スイッチングDC-DCコンバータ、非接触給電、センサーアナログフロントエンド設計

Theme

Position Academic Assembly Associate Professor, Doctor of Engineering Research Integrated circuit design Field Research

Integrated power management circuit design, High frequency DC-DC converter, Wireless power transmission, Sensor analog front end design



佐藤 光秀 SATO Mitsuhide

研究分野 研究テ

学術研究院助教(工学系)/博士(工学)電気機器,エネルギー変換 高速モータの低損失化、フリーピストン式エンジン発電機の研究,非接触給電イハルの高効率化, リニアモータ・リニア発電技術の開発 など

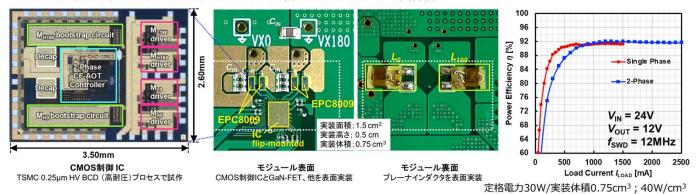
Research Field Research

Position Academic Assembly Assistant Professor, Doctor of Engineering
Research Electric Machinery and Energy Conversion

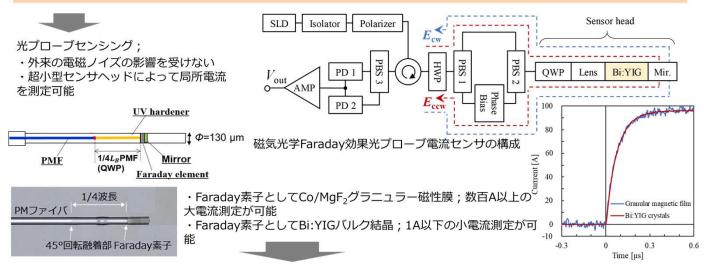
Low Loss of High-Speed Motors, Research on Free-Piston Engine Generators, High Efficiency of Wireless-Power-Transfer systems, Development of Linear Motors and Linear Generator Technology, etc. Theme

SiCやGaNパワーデバイスをコアとする次世代パワーエレクトロニクスシステムのボトルネックであるトランス /インダクタの低損失化を実現する新規軟磁性材料の開発/巻線銅損低減技術を開発を推進、パワエレシステ ムへの実装評価を実施中。地上モバイル/航空宇宙システム用電源システムへと展開

低損失軟磁性材料の開発 ⇒ プレーナインダクタ/トランスの開発 ⇒ DC-DCコンバータへの実装評価(回路設計を含む) <10MHz帯スイッチングGaNパワーデバイス二相Buckコンバータの試作例>



パワーエレクトロニクスシステムは地上のEVだけでなく、ドローンや電動航空機の基盤技術として重要であり、 システムの高度な制御を実現する電流センサの高精度化(耐ノイズ性)/小型化が必須

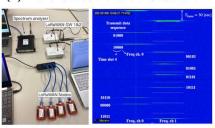


地上モバイル/航空宇宙システム用電源システム航空機落雷検知センサなどへの展開

電流の急峻な立ち上がりを 観測した例

IoT社会で需要拡大が見込まれる低消費電力広域無線通信(LPWA); 低スループット/固定的通信品質により ニーズに合う通信が提供できない課題に対して、インデックス・環境ダイナミクス・アクセス制御が連携して 物理的無線環境に適応するフレキシブルLPWA無線通信方式を提案。航空機/ドローン無線通信への適用も!

#### (a) パケット型インデックス変調方式



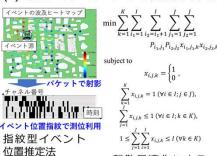
LoRaWANによるパケット型インデックス 変調の様子(情報に符合してアクセスチャ

ネルが切り替わる)

パケットのチャネル番号と時間タイミング を情報インデックスとして追加送信

- ⇒ LPWA規格準拠でスループットを1.2倍 に拡大
- ⇒ LPWA適用アプリケーション拡大に貢献

#### (b) 環境ダイナミクスによる情報傾向予測



離散最適化による 傾向予測集約設計

#### GW・センサでの観測結果 無線環境情報 課題2-1 課題2-2 ■ チャネル情報 適応インデックス設計 課題2-3 時間インデックス 利用インデックス 干渉インデックス

(C) フレキシブル無線アクセス制御

システム内外干渉に適応する経験則チャネル・時間 設計

間傾向(環境ダイナミクス)を予測

- ⇒ 環境認識に必要な情報集約へ最適設計
- ⇒ 認識精度の維持と通信資源の浪費抑制に貢献

情報予測や経験則によるアクセス切替で イベント特定を利用してセンサ情報の時空間相 衝突回避や空き周波数資源の開拓を実現

> ⇒ 物理環境認識に必要最小限の通信品質 を提供し、周波数利用効率の改善に貢献

人工衛星搭載用小型軽量・高効率電源システムの研究開発 Development of compact/lightweight/high-efficiency power supply systems for satellite



# 人材育成部門





航空宇宙システムに関わる特別講義の開講、企業や国研、他大学との連携プロジェクトに学生を参画させ、PBL(Projec t - b a s e d l e a r n i n g ) をとおして成果の社会実装を担う若手人材に育成します。加えて、地域社会人の学び直しプログ ラムを通して地方創生にも貢献する人材を育成します。

This group promotes young human resources development, who will implement the results of aerospace systems R&D in society. Students Join special lectures and learn from project-based learning (PBL) with industries, research institutes and other universities. Regional revitalization will be promoted through local human resource training.

#### 人材育成部門 部門長

ぉ

### 辺見 信彦

Chief of the Young Human Resource Development Group

#### **HENMI** Nobuhiko



名 学術研究院教授(工学系)/博士(工学/航空機システム

歷 1993年 東京工業大学総合理工学研究科博士課程修了

1993年 東京理科大学理工学部助手 1998年 信州大学工学部講師

999年 信州大学助教授 2014年 信州大学教授

■ 研 究 分 野 精密工学

■研究テーマ 圧電式ジャークセンサとその応用、インパクトダンパによる 変位拡大機構の高速定、PZTセラミクスのフレクソ エレク トリック効果に関する研究、圧電アクチュエータの 荷重下 の特性に関する研究、ジャークセンサによる転 がり軸受の 損傷診断に関する研究

■Position Academic Assembly Professor, Doctor of Engineering, Concurrently with the Aircraft Systems Group ■Career 1993 Completed Doctoral Program at Interdisciplinary

Graduate School of Science & Engineering, Tokyo Institute of Technology

1993 Assistant Professor, Faculty of Science and Technology, The Tokyo University of Science

1998 Senior Assistant Professor, Faculty of

Engineering, Shinshu University 1999 Associate Professor , Shinshu University 2014 Professor, Shinshu University

Research Precision Field

Research Piezoelectric Jerk Sensor and its Application, Impact Theme Damper for Displacement Amplification Mechanism,
Study on Flexoelectric effect for PZT Ceramics, Study
on the Behavior of Piezoelectric Actuator under
Loaded Condition, Diagnosis of Failure in Rolling
Bearings Using the Jerk Sensor.



曽根原 誠 SONEHARA Makoto

Research

学術研究院准教授(工学系)/博士(工学) /人材育成副部門長/基盤技術部門を兼務 電子・電気材料工学、電子デバイス・電子機器、科 膱 名 研究分野 学教育

チ教育 航空機彦雷検知光プローブセンサネットワークの 基盤技術開発、航空機用回生プレーキシステムの 技術開発、航空機用電源システムの技術開発、高 研究テーマ

Position Academic Assembly Associate Professor,
Doctor of Engineering, Deputy chief of
the Young Human Resource Development
Group, Concurrently with the
Fundamental Technologies Group
Research Electronic materials/Electric materials,
Field Electron device/Electronic equipment,
Science education

Electron device/Electronic equipment, Science education Development of Optical Sensing Technique of Lightning Strike to Aircraft, Development of Regenerative Braking System for Aircraft, Development of Power Supply System for Aircraft, Development of High-Frequency Devices,



中山昇 NAKAYAMA Noboru

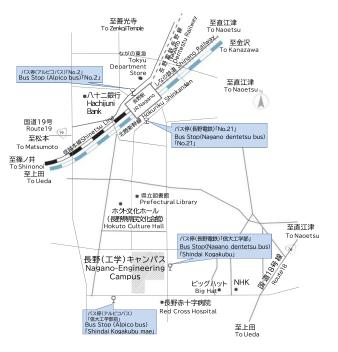
名 学術研究院准教授(丁学系)/博士(丁学)/宇宙 テーステム部門を兼務/SUWA小型ロケットプロジェクトマネージャー 研究分野

機械材料、材料力学、生産工学、材料加工学、複合材料、表界面工学、構造・機能材料、組織制御工

研究テーマ 新しい加丁方法(常温圧縮せん断法,常温圧縮回 転せん断法等)の開発、CFRP成形法の開発と口 ケット機体への適用

Position Academic Assembly Associate Professor,
Doctor of Engineering, Concurrently with
the Space Systems Group, SUWA Small
Rocket Project Manager
Research Materials Dynamics, Production
Field Engineering, Composite Materials,
Structural/Functional Materials
Research Novel Machining/Processing for Materials,
Theme CFRP, Composite Materials Processing for

Rocket Body, etc.



- ①JR長野駅東口から長電バス21番のりば「日赤線」に乗車(5分)、バス停「信大工学部」下車。(徒歩2分)
- ②JR長野駅善光寺口を出てアルピコバス2番のりばで、「日赤経由大塚南行き」、「松岡行き」、「ビッグハット行き」のいずれかに乗車(8分)、バス停「信大工学部前」下車。(徒歩5分)
- ③JR長野駅東口より徒歩20分。
- ①By Nagano Dentetsu Bus

Nagano Dentetsu bus stop No. 21 at East exit of JR Nagano Station. Take the Nisseki Line. (The journey should take about 5 mins.)

②By Alpico Bus

Alpico bus stop No. 2 at Zenkoji exit of JR Nagano Station. Take one of the following lines:

- 1. For Otsuka-minami via Nisseki;
- 2. For Matsuoka:
- or 3. For Big Hat. The journey should take 8 mins.

Get off at "Shindai kougakubu mae" and walk 5 minutes.

30n Foot

20 minutes from East exit of JR Nagano Station to the campus.



#### 信州大学先鋭領域融合研究群 航空宇宙システム工学研究拠点

〒380-8553 長野県長野市若里4-17-1(信州大学工学部内)

E-Mail: surcas[at]shinshu-u.ac.jp https://www.shinshu-u.ac.jp/institution/surcas/

Interdisciplinary Cluster for Cutting Edge Research Shinshu University, Research Center For Aerospace Systems

4-17-1, Wakasato, Nagano City, Nagano, 380-8553 E-Mail: surcas[at]shinshu-u.ac.jp https://www.shinshu-u.ac.jp/institution/surcas/

※Emailをご送付いただく場合は[at]を@に変更してください。

発行·編集/信州大学研究推進部研究支援課 Edited and Published by Division of Research Support 令和2年3月発行 令和5年9月改訂

Date of issue: March 2020, Date of revision: September 2023