国立大学法人 九州工業大学

革新的宇宙利用実証ラボラトリー

年次報告書　第2号

2022年3月

Annual Progress Report 2021

La SEINE

Laboratory of Lean Satellite Enterprises and In-Orbit Experiments

緒 言

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリーの2021年度の活動内容を報告書にまとめましたので、皆様にお送りいたします。本ラボラトリーは、2020年4月に宇宙環境技術ラボラトリーを発展解消する形でスタートしたもので、「超小型衛星を通じて、宇宙セクターに多様性をもたらし、人類の宇宙活動の発展に貢献する」を目的とし、以下の5項目を主たる活動内容としています。

- 宇宙利用技術のシーズ構築
- 宇宙利用を行いたい人達に宇宙実証プラットホームを提供
- 超小型衛星の低価格化・時間短縮のための研究開発
- 途上国・新興国との国際協力
- 先進的な超小型衛星技術と宇宙実証

そのため、空を飛ぶものを作るだけでなく、画像・通信・センサー・サイエンスなどの宇宙利用のシーズとなる研究をしている学内教員も参加しています。

2021 年度もコロナ禍の中ではありますが、着実に活動を進めてきました。BIRDS-3衛星は 2021 年 10 月に無事に2年以上に及ぶ運用を終えました。BIRDS-4衛星が 2021 年3月に軌道上に放出され、現在も様々な軌道上実験を行ない、博士号取得につながる成果もでています。BIRDS-5衛星はフライトモデルが納入待ちの状況です。BIRDS-5には宇宙科学研究所の研究者が開発した粒子観測器も搭載されており、科学観測プラットホームとしての利用も始まります。 KITSUNE 衛星が 2022 年3月に軌道上放出され、地球撮影や地上センサデータ収集、衛星測距などのミッションを行うべく、現在初期運用中です。学部生によるFUTABAも打ち上げを待つばかりで、 MITSUBA の開発も進んでいます。また新たな学部生プロジェクトとして Yotsuba-Clover も始まりました。これら以外にも新規に宇宙参入する企業と共同開発中の衛星が2件、BIRDSバスを用いた国内他機関の衛星の支援が5件進行中です。BIRDSバスについては、九工大卒業生の母国を含む多くの新興国で活用してもらえるよう、技術情報のオープンソース化を実施中です。また、 2022 年3月には、超小型衛星試験センターが第5回宇宙開発利用大賞（JAXA 理事長賞）を受賞いたしました。

2022 年4月には施設長が北村健太郎教授に交代となり、本ラボラトリーもいよいよ世代交代の時期を迎えました。今後とも、皆様のご指導とご鞭撻のほど、よろしくお願いいたします。

2022年3月末

革新的宇宙利用実証ラボラトリー　施設長

趙　孟佑

－ 目　　次 －

緒　言

● 研究紹介

- 宇宙につながる地球上のビッグデータ分析（井上）・・・・・・・・・・・・1
- 衛星画像による環境認識への取り組み（神谷）・・・・・・・・・・・・・・・・・2
- 超小型衛星搭載用宇宙天気観測機器（寺本）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3
- **Focal AI**：データ科学に基づく先進的イメージ解析技術（徳永）・・・・・・5
- 衛星画像解析技術開発（花沢）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
- スマート電離圏計測と宇宙天気データ分析・支援技術に関する研究（藤本）7
- 宇宙機搭載用天文観測装置の開発と観測データ解析（佐野）・・・9
- 超小型衛星研究（趙）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
- 研究紹介（浅海）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
- 宇宙産業化に向けた宇宙用材料の研究開発　（岩田）・・・・・・・・・・・・16
- 研究紹介（北村）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
- 超小型衛星搭載推進機と衛星帯電（豊田）・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
- 超小型衛星開発（増井）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
- 研究紹介（**Necmi**）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
- 超小型深宇宙探査機用ナビゲーションシステムの開発（金）・・・・・・25
- 超小型衛星プロジェクト（**FUTABA&MITSUBA**）・・・・・・・・・・・・・26
- **NICT** 共同研究　(光通信)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・27

● 実証プラットホーム

- **KITSUNE Satellite**・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・28
- **CubeSat** インターフェース標準・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30

● 超小型衛星試験

- 超小型衛星試験・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・31
- 宇宙開発利用大賞・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・40

● 国際協力

- BIRDS Program……41
- 国際連携……46
- 途上国・新興国支援……50

● 資料編

- 外部資金……51
- スタッフ紹介……53
- 論文発表……63
- 社会貢献・特許……73
- 報道関係……78
- 教育活動……82
- 教育特記事項……87
- 見学者……88

宇宙につながる地球上のビッグデータ分析（井上）

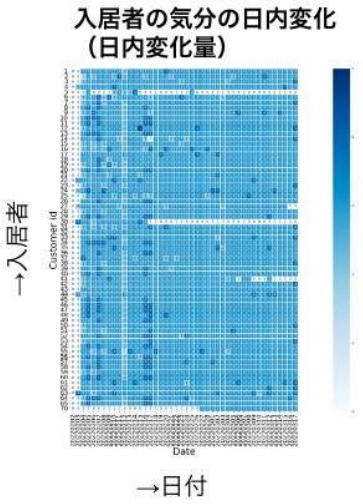
本研究室では、地球上の種々のビッグデータを IoT を用いて収集し、機械学習を用いてデータ解析を行っている。そのいくつかを紹介する。

■ JST 未来社会創造事業「ケア天気予報サービスの開発」

スマホに搭載された加速度センサや環境に設置されたセンサから人間の行動を認識する**「センサ行動認識技術」**とケアのビッグデータを応用し、あたかも天気予報のように高齢者や患者の気分や状態を予測する技術の開発をスタートした。

この研究は、JST 未来社会創造事業に採択されており、2021 年から 3 年間の探索研究期間となっている。これまでに開発した行動記録・センシングアプリ FonLog を用いて、ケアに関する各種ビッグデータを 12 施設で取得した。このデータは、図(a)のような利用者およびスタッフの「気分」の情報も含まれており、この気分データは 3 ヶ月の間に全部で 139,201 件集めることができた。

(a) 介護サービスにおける気分の入力画面



(b) ある施設における全高齢者の気分の日内変化

■ オフィスワーカーの IoT からの気分予測

上記のような心理状態の予測は、コロナ禍などのストレスの多い状況では、介護以外の場面でも有用である。我々は同様に FonLog およびリストバンド型の端末を用いて、約 100 名のオフィスワーカーから 14 日間のセンサおよび心理データを集めた。これを用いて、その日の気分を 80%程度の精度で予測可能なことを示し、ABC2022 国際会議においてベストペーパー賞を得た。

[ABC2022] 西村 勇亮, Tahera Hossain, Akane Sano, 磯村 昇太, 荒川 豊, 井上 創造, "Toward the Analysis of Office Workers' Mental Indicators Based on Wearable, Work Activity, and Weather Data", International Conference on Activity and Behavior Computing (ABC), pp. 26 pages, 2021/10/22, online.

衛星画像による環境認識への取り組み（神谷）

■ 衛星画像の超解像再構成

衛星画像の分野では機械を用いた効率的な画像解析に関する研究が盛んに行われている。衛星画像を超解像化することにより、機械による物体識別の精度向上が見込まれる。しかし、衛星画像は使用にあたり様々な制約があることから、環境認識を行ううえで少数の衛星画像データから画像を高解像度化することができる手法の開発が求められている。

そこで、深層学習を用いた衛星画像の超解像化を試みる。超解像化における深層学習モデルとして SwinIR に改良を加えた Refined SwinIR を用いる。

Google Earth Pro より取得した衛星データより、ランダムにクロップした 936 データに対し、超解像化を行った。なお、学習時には水増しとして水平・垂直方向にランダムに反転を行う。出力画像と高解像度画像との画質比較の評価として、PSNR、SSIM の値を算出した結果、PSNR、SSIM の値ともに従来手法の SwinIR よりも Refined SwinIR の方が高いため、提案手法の有意性を確認した。さらに、従来手法と Refined SwinIR のパラメータ数を比較した結果より、提案手法は大幅なパラメータ数を削減でき、このことからも Refined SwinIR の有意性が示された。出力画像の一例を図 1 に示す。

深層学習による衛星画像の超解像化手法として、少量パラメータでの画像変換が可能なモデルを開発し、その優位性を示した。今後の課題としては、提案手法で作成した超解像画像と、異なる衛星から得られる画像との位置合わせを行い、両画像間の環境変化が認識可能な画像処理手法を構築することが挙げられる。

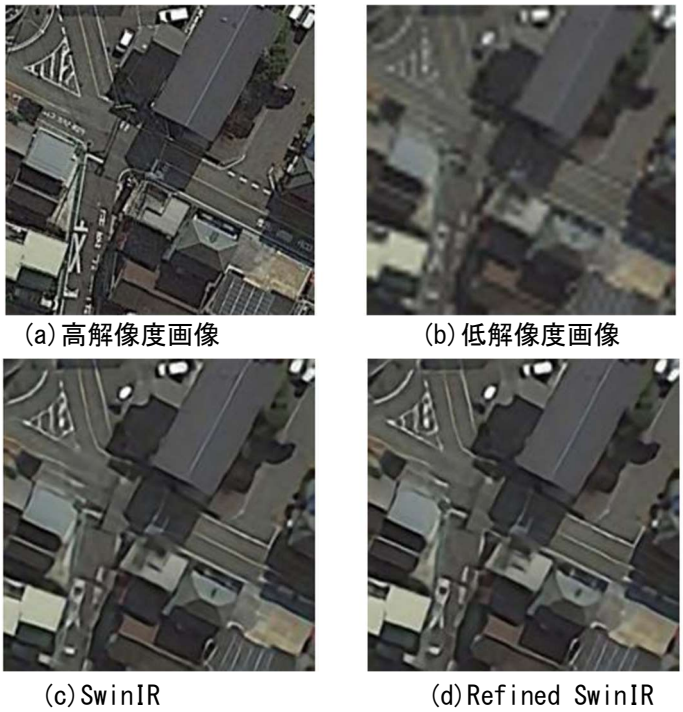


図 1　出力画像　　Maps Data: Google, ©2021 ZENRIN

超小型衛星搭載用宇宙天気観測機器（寺本）

■ LAMP 観測ロケット搭載 MI センサ磁力計の開発

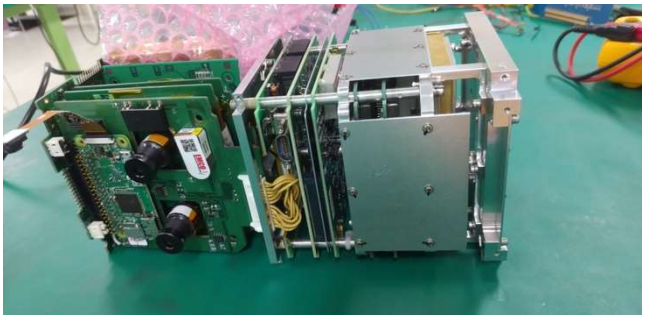
名古屋大学が中心に開発を行っている MI センサを用いた搭載磁力計の開発支援を行った。宇宙観測実証のために、MI センサ磁力計は LAMP 観測ロケットに搭載された。このロケットは 3 月 5 日 2:27:30(アラスカ時間)に、アラスカ州ポーカーフラット射場にて打ち上げられた。初期の解析では宇宙空間での磁場観測データを無事に取得していることが確認された。今後は、取得されたデータの解析をさらに進め、宇宙空間で MI センサがどの程度高精度で磁場データを取得できているかを検証していく。

（左）インピーダンスセンサと磁力計の電子回路部のフライトモデル

(右)脈動オーロラに向かって飛翔する観測ロケット LAMP(Justin Hartney 氏提供)

■ 超小型衛星搭載用粒子計測器の開発

昨年に引き続き JAXA/ISAS との共同研究として超小型衛星搭載用高エネルギー電子計測器 PINO(Particle Instrument for Nano-satellite) の開発を行った。BIRDS-5 の開発スケジュールに合わせ、PINO のエンジニアリングモデル、フライトモデルを開発した。PINO は BIRDS-5 に搭載され宇宙天気関連現象の観測を予定している。来年度は BIRDS-5 が打ち上げられるため、PINO の運用及び取得したデータの解析を行う予定である。



PINO-BIRDS5 との噛み合わせ試験の様子

■　ビックデータを用いた宇宙天気関連現象の研究

前述の PINO の運用に向け、国際宇宙ステーションに搭載されているカロリメータ型宇宙電子線望遠鏡と JAXA の科学衛星あらせが観測した磁場と電場の長期間のデータを用いて、放射線帯降り込み電子の調査を行い、PINO の効率的な運用について検討を行った。これらの研究結果をうけて PINO の効率的な運用方法について引き続き検討し、実践する。

また、あらせ衛星の磁場データと地上磁場データを用いて、オーロラ発生時に磁場データにみられる波動について調査を行った。

■　機械学習を用いたリアルタイム軌道上自然現象判別

磁場データに見られる特定の自然現象を超小型衛星軌道上で検出することを目指し、北九州工業高等専門学校と共同研究を行った。ESA の科学観測衛星である Swarm 衛星が取得したデータを用いて、時系列データから特定の自然現象を検出する機械学習モデルの構築を試みた。実現されると特定の自然現象が発生している観測データのみを軌道上で選別後、衛星からダウンリンクすることができ、観測効率の向上につながる。

Focal AI: データ科学に基づく先進的イメージ解析技術(徳永)

■ オーロラ全天カメラの統合的データ解析基盤の開発

名古屋大学統合データサイエンスセンターと協働し、 全天カメラで地上観測されたオーロラ動態を解析するための統合的なデータ解析基盤の開発を進めている（下図）。

教師あり学習に基づくオーロライベントの自動分類

Deep Convolution Neural Network を用いて、 全天カメラで撮影されている画像を、 いくつかのクラスに自動分類する技術の開発を進めている。

半教師あり学習に基づくオーロラのセグメンテーション

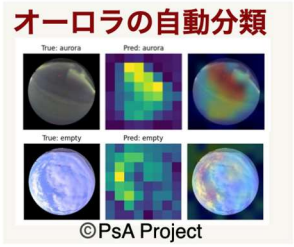
部分的かつ少数のアノテーションから、 全天カメラ画像からオーロラが写っている領域をピクセル単位でセグメンテーションする AI 技術を開発している。

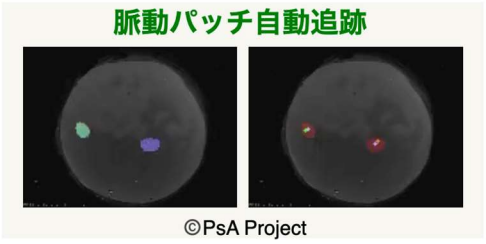
教師なし学習による脈動パッチの自動追跡

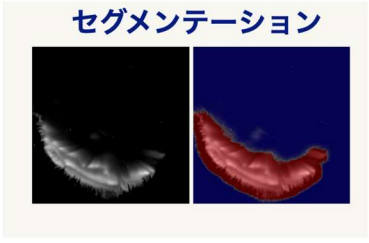
脈動オーロラと呼ばれる準周期的な明滅を伴うオーロラパッチに対し、 教師なしで自動追跡する解析手法を開発している。

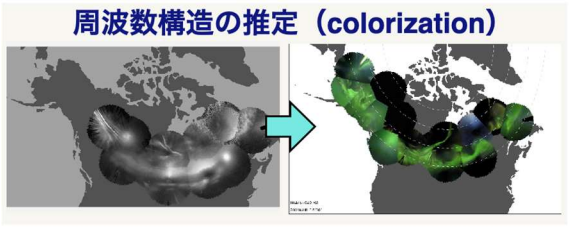
GAN を用いた白色光カメラ画像の色情報予測、 欠損補間技術

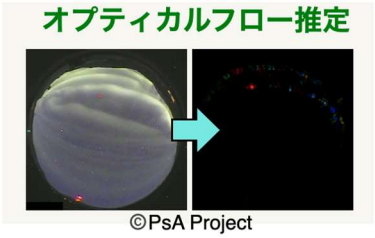
敵対的生成ネットワークを用いた画像変換により、 THEMIS All-Sky Imager の白色光全天カメラ画像から、 オーロラの色情報を予測する AI 技術や、 雲などで遮蔽された領域を予測補間する AI 技術の開発を進めている。

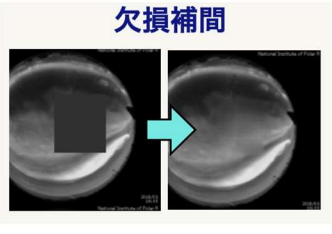












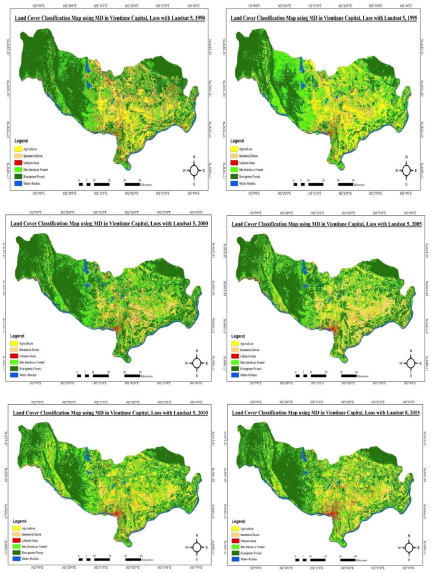
■ 外観検査性能を向上させるための外部視覚注視機構の研究

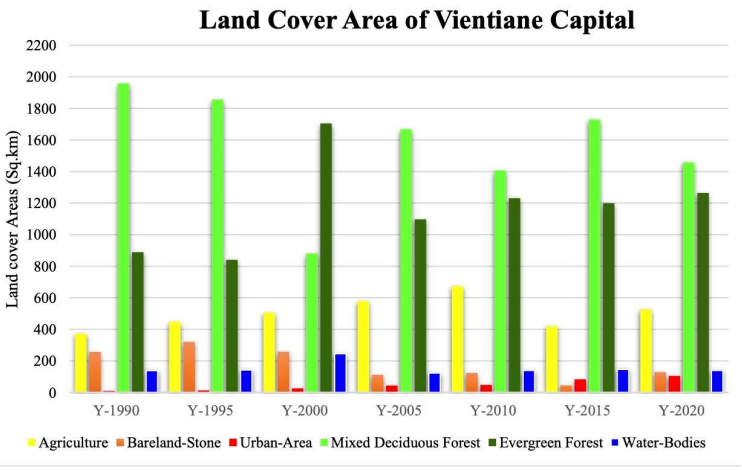
外観検査は製造業の品質管理において欠かせない工程である。近年、 検査項目の大規模化などにより、 この工程を自動化することの重要性が増している。教師あり学習に立脚した AI では、異常データのサンプル数不足などにより、 十分な性能を実現できない。一方、 生産ライン毎に固有の異常検出モデルを開発すると、 大きなコストがかかってしまう。そこで我々では、 既存の画像認識 AI に対し、 異常検知性能を引き上げる汎用的な方法論:外部視覚注視機構を研究している。

衛星画像解析技術開発（花沢）

■ 衛星画像データベースにおける土地利用解析とその年次変化

Google Earth Engine などの無料衛星画像データベースで公開されている画像は低解像度ではあるが、自国の画像衛星を持たない国が農業や災害対応などの民生用途に用いる上では、様々な可能性を持っている。低解像度の衛星画像から情報を得るためには、画像解析手法の高度化が重要となる。Google Earth Engine を用い、複数の機械学習アルゴリズムを用いて土地利用解析を行った結果、ランダムフォレストにおいて最も良好な結果が得られた。図はラオスの首都ヴィエンチャンの土地利用分類とその年次変化である。現状では分類精度に改善の余地があるため、より高度な解析手法の開発が必要である。

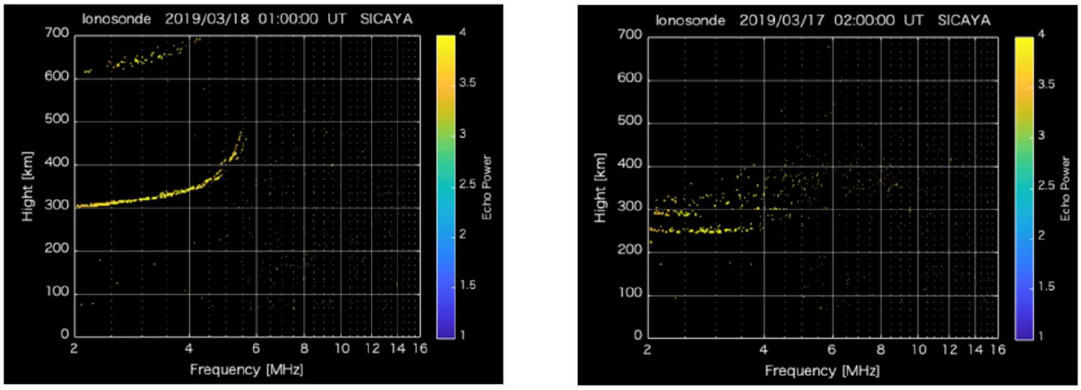




スマート電離圏計測と宇宙天気データ分析・支援技術に関する研究（藤本）

■ スマート電離圏計測システムの開発研究

標高 100～数百 km に広がる電離圏は短波通信などに利用されるとともに、GPS/GNSS 衛星による位置測位システムの電波信号が宇宙空間から地上局に向かって通過する領域である。この電離圏環境は一般的に安定しておらず、太陽活動・地球磁気圏活動に起因する変動が通信電波伝搬に影響を与える。安心・安全な電波伝搬環境の恒久的なモニタリングシステムの開発・運用、ならびに多様に変動する電離圏環境計測パラメータのリアルタイム最適化のための研究を行なっている。本研究は、九州大学国際宇宙天気科学・教育センター（ICSWSE）との共同研究として実施するものである。本年度は、現在運用中の既存 FM-CW（Frequency Modulated Continuous Wave）電離圏計測機器の 2 種類の計測モードを、機械学習をベースとする再帰型ニューラルネットワーク LSTM と強化学習を組み合わせることで、電離圏環境に応じて逐次切り替え可能な制御モデルの設計を行った。この研究は、従来の事前スケジュール方式による計測モード切り替えに基づく電離圏環境観測から、データ駆動に基づく FM-CW の能動的な電離圏環境計測への転換をもたらすことが期待できる。



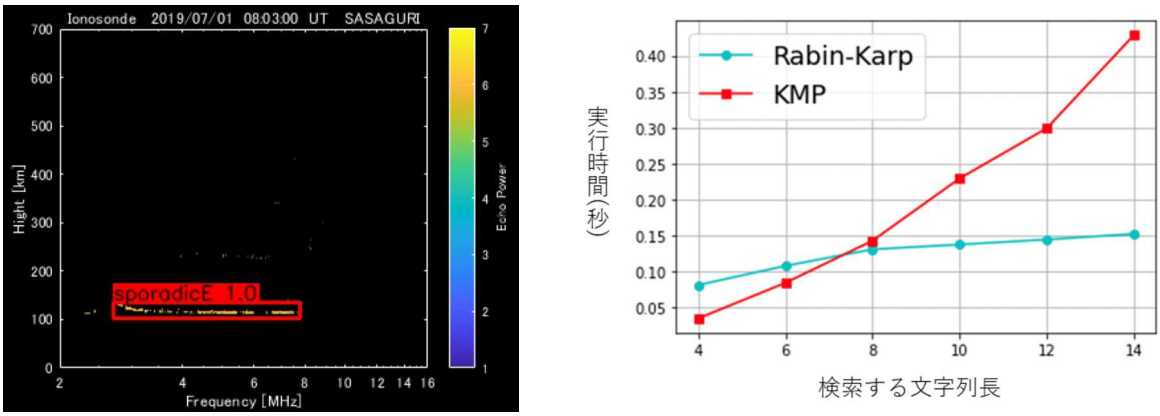
図：FM-CW による電離圏環境計測

左：通常時　　右：通信電波に影響を与える環境乱れ時

■ 宇宙天気データ分析・支援技術に関する研究

地磁気観測データや上述の電離圏環境データといった宇宙天気ビックデータ分析をアシストするため情報工学技術に関する研究に取り組んでいる。特に、本年度は長期間地磁気ビックデータの統計的時系列分析に基づいて、地球の南北半球ポテンシャル非対称性に起因する Inter-Hemispheric Field Aligned Currents (IHFACs)電流系形成過程について、九州大学とスリランカ大学との共同研究成果を Earth, Planets and Space 誌にて出版した。またデータ分析アシストに関連しては、FMCW 計測データ画像（イオノグラム）からの電離圏環境自動分類に対する一般物体検出技術の応用に関する研究と、文字列照合を応用した地磁気パターン認識の高速化技術に関する研究に取り組んだ。それぞれの課題について、従来の手動によるデータ分析以上に高速かつ効率良く分類・認識できるこ

とが確認でき、観測拠点において計測からデータ分析の一連プロセスについてリアルタイム処理する可能性を見出した。

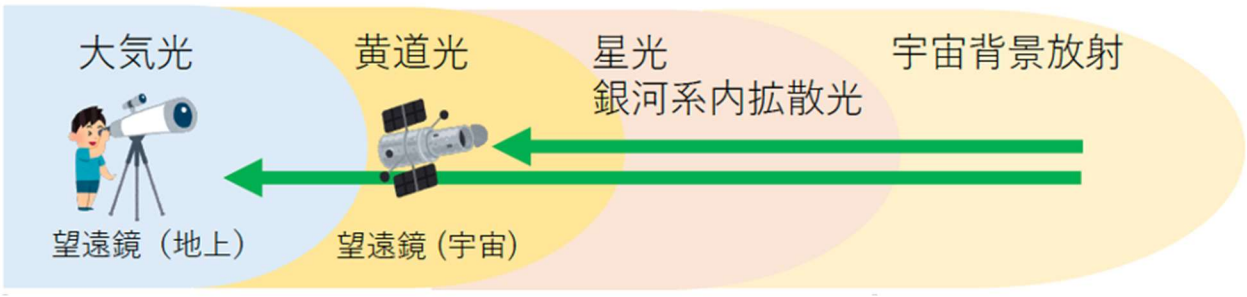


図：宇宙天気ビックデータ分析アシスト

左：イオノグラム自動分類　　右：高速地磁気パターン認識

宇宙機搭載用天文観測装置の開発と観測データ解析（佐野）

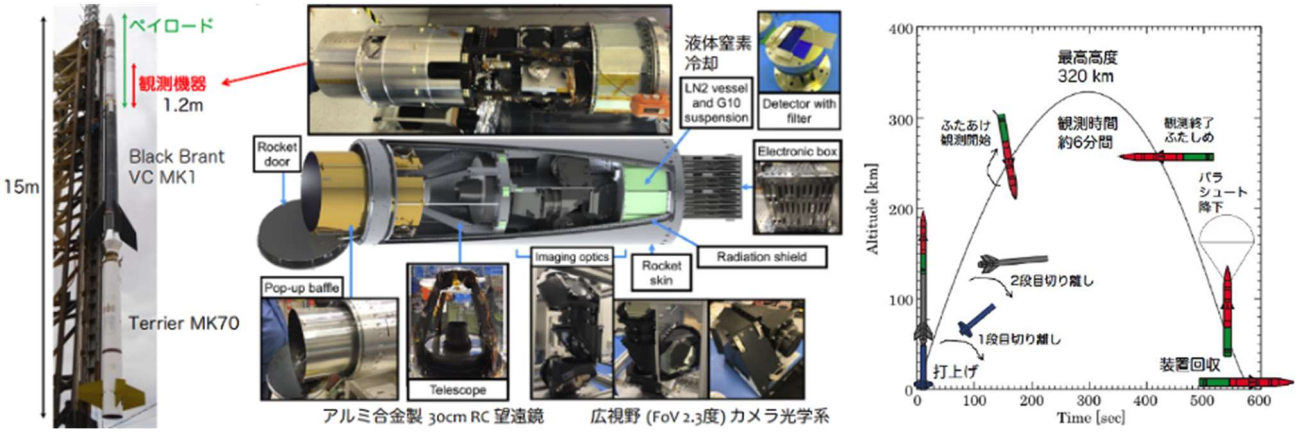
我々は、可視光赤外線での宇宙観測による天文学研究を行っている。主な科学目的は、銀河系外の天体放射の積算である宇宙背景放射を観測し、宇宙初期から現在に至る天体形成史を解明することである。以下では研究の一部を紹介する。



宇宙背景放射とその他の天体放射

■ 観測ロケット実験 CIBER-2

国際共同で実施している CIBER-2 プロジェクトでは、NASA の観測ロケットに望遠鏡等の観測装置を搭載し、宇宙空間から宇宙背景放射の観測を行う。2021 年 6 月には米国ホワイトサンズにて、第一回の打ち上げ、観測に成功した。現在、観測データの解析を行うとともに、次回の打ち上げに向けた観測装置の改修、地上試験を実施している。



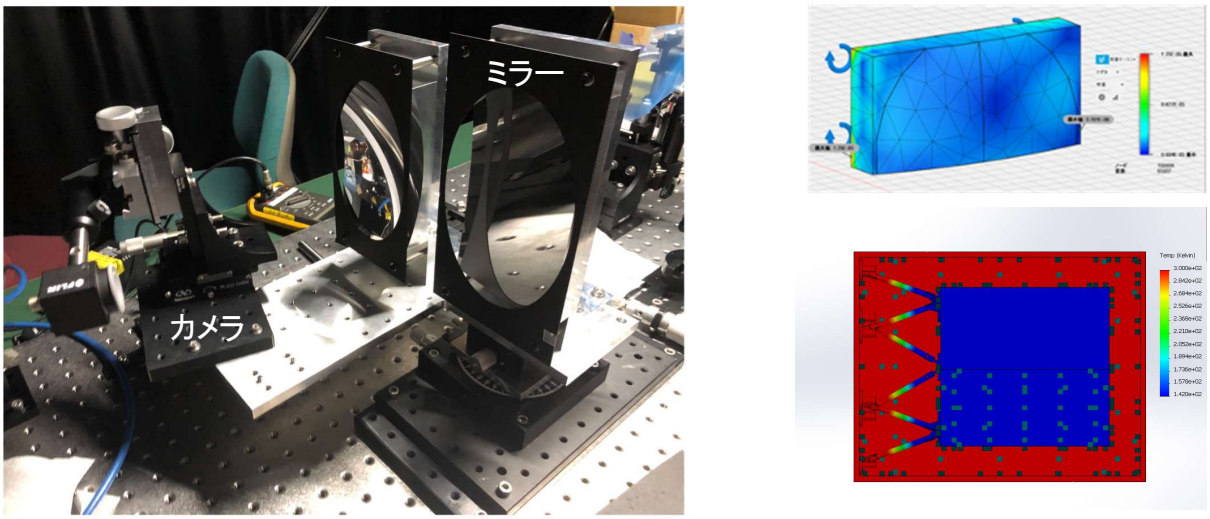
観測ロケット実験 CIBER-2 の観測装置（左）と観測シーケンス（右）

■ 天文観測用超小型衛星

今年度は、宇宙背景放射の観測を行う超小型衛星の検討を新たに開始した。天文衛星は大型化が進み、ミッション提案から科学成果を得るまでに 10 年以上の時間がかかる場合が多くなっている。一方、近年では小型で高性能な姿勢制御系が開発されるなど、リソースが制限される超小型衛星でも天文観測を実現可能な時代が到来した。本ミッションでは、6U サイズの超小型衛星を開発し、迅速に科学成果を得るとともに、超小型衛星による新たな天文学を開拓する。

■　深宇宙探査機による宇宙背景放射観測

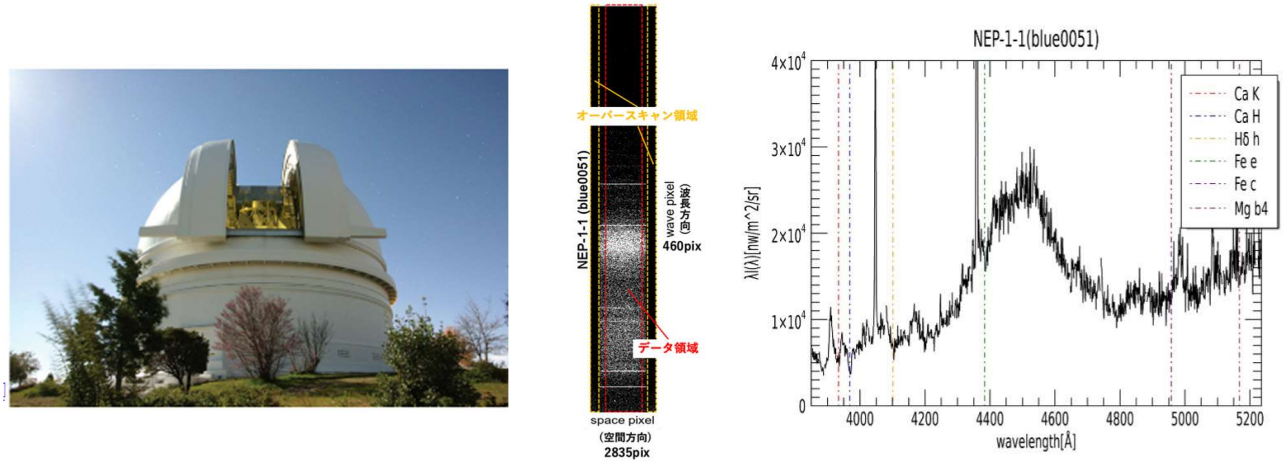
宇宙背景放射を高い精度で測定するためには、黄道光が微弱な深宇宙からの観測が有効である。その研究の一環として、小惑星探査機「はやぶさ２」の拡張ミッションを利用し、深宇宙からの天文観測を実施中である。また、将来の深宇宙探査機への搭載を見据えた観測装置の開発を行っている。本年度は望遠鏡試作機の光学試験、金属鏡の構造解析、観測装置の熱解析などを実施した。



望遠鏡の光学試験（左）、ミラーの構造解析（右上）、観測装置の熱解析（右下）

■　地上望遠鏡による黄道光観測

黄道光の輝度を正確に測定するために、地上望遠鏡と宇宙望遠鏡による観測プロジェクトを日米共同グループで実施している。今年度は、パロマー天文台ヘール望遠鏡による夜空の分光観測データの解析を行った。その結果、観測スペクトルから黄道光のフラウンホーファー線（吸収線）を検出することに成功した。



パロマー天文台（左）と取得した分光画像（中央）と夜空のスペクトル（右）

超小型衛星研究（趙）

超小型衛星、とりわけ CubeSat、を用いた先進的なミッションを可能にするための様々な基礎的研究を行なっている

■ Lean Satellite Study

Lean Satellite とは、低コスト・短期間で衛星ミッションの価値を顧客（ユーザー）に届けるために、従来とは異なるリスク許容型の開発・マネージメント手法をとる衛星である（詳細は次のウェブサイトを参照。https://lean-sat.org/）。 Lean Satellite の概念は、超小型衛星関連の標準化活動を行う中で生まれた。センターでは、Lean Satellite をシステム工学における新たな分野と位置付け、様々な研究を行なっている。

UNISEC（大学宇宙工学コンソーシアム）と学術コンサルティング契約「超小型衛星の成功率向上に向けた調査検討」を締結し、「超小型衛星ミッションアッシュアランス・ハンドブック」の作成を、2020 年度に UNISEC が行った Lessons Learned 共有会において出されたミッション成功・失敗事例の分析をベースとして UNISEC 所属大学の研究者等とともに行なった。このハンドブックは大学・高専等（以下、簡単化のため「大学」とする）が開発する超小型衛星の Mission 成功率を向上させるために、教員・学生を含む開発・運用チームが念頭におくべき事項をまとめたものである。ミッション保証（Mission Assurance）とはミッションの成功を阻害する設計・製造・運用等における要因を見つけ、その影響を軽減させる一連の活動を意味する。ハンドブックは英語版（Mission Assurance Handbook for the University-built Lean Satellite）も作成しており、今後普及・啓発活動を行なっていく。

昨年度に引き続き、CubeSat インターフェースの標準化に関する研究を行なっている。詳細は「CubeSat インターフェース標準」のページを参照されたい。特に各基板を接続する底面基板にて基板間配線をソフトウェアにて制御する CPLD(Complex Programmable Logic Device)の FPGA への置き換え、底面基板の拡張性についての研究を行なっている。

■ 超小型衛星アプリケーション

超小型衛星、とりわけ CubeSat を用いた様々なアプリケーションについて検討を行なっている。BIRDS-4 並びに KITSUNE 衛星では、Store&Forward ミッションを実施中であり、特に BIRDS ネットワークの各国による国際共同ミッションを計画している。これは、日本学術振興会の研究拠点形成事業「超小型衛星を用いたアジア・アフリカ・中南米地域のデータ収集システムの実証」の一環として行われる。BIRDS-4 では APRS(Amateur Packet Relay Service)を用いた VHF 送受信を行なった。図に APRS ミッションを行なった際のスクリーンショットを示す。BIRDS-5 では VHF によって地上センサからアップリンクした情報を衛星内に一旦保存し、UHF でダウンリンクする実験を行う。

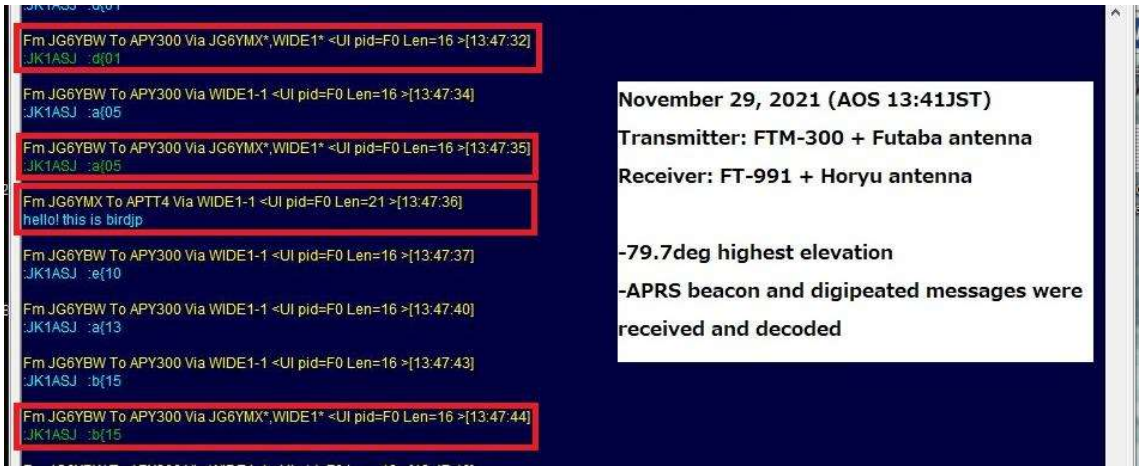


図　BIRDS-4 で行なった APRS ミッションの結果。APRS ビーコンを受信するとともに、地上からの VHF アップリンクの受信確認信号を捉えている

KITSUNE 衛星では、BIRDS ネットワークに参加する各国で GST（地上センサターミナル）を作成し、LoRa 変調波を使った GST から衛星へのアップリンクを行う。図に各国で製作した GST の写真を示す。各国で創意工夫した GST を製作している。またマイクロオービター社と共同開発している MICRO-ORBITER-1 では 920MHz 帯の LoRa 受信実験を行う予定である。

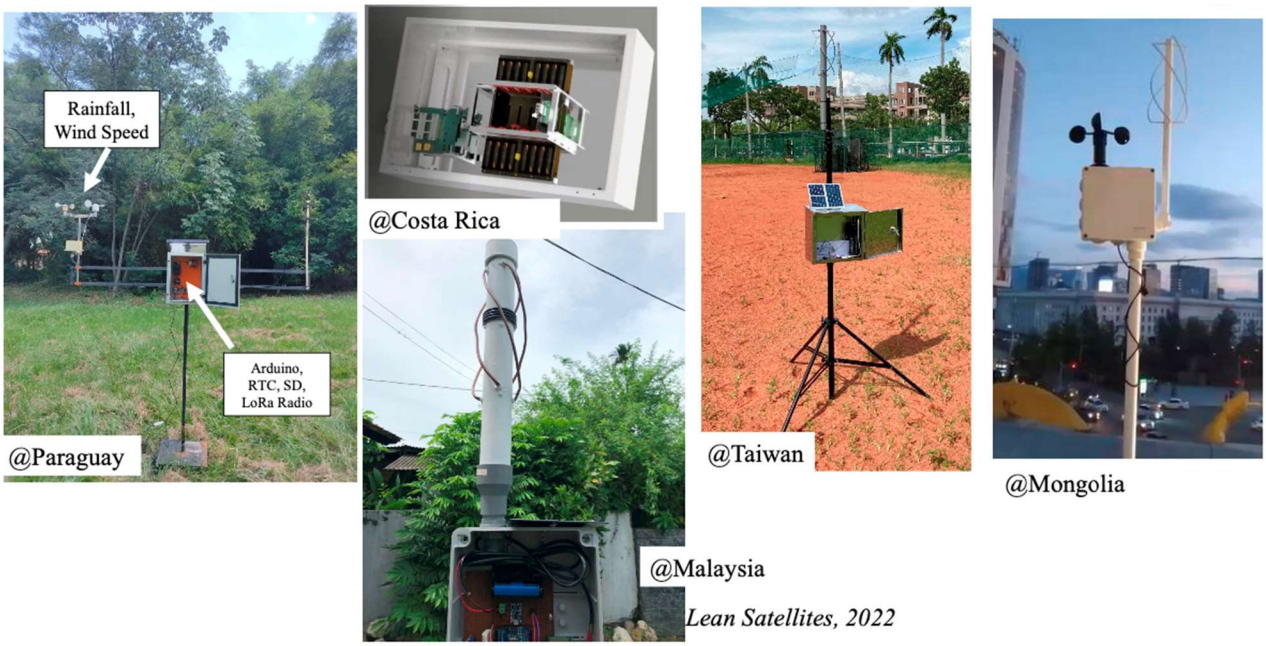


図　各国で製作した KITSUNE 衛星実験用地上センサターミナル

KITSUNE 衛星では、衛星画像の機械学習アルゴリズムを用いたオンボード処理による山火事の検知にも挑戦する予定である。その他にも超小型衛星で取得した画像並びにセンサデータを用いた都市部の熱環境の評価、などの研究も行っている。

■ 超小型衛星技術

米国が主導する国際月探査計画(Aretemis 計画)に日本が正式に参加を表明したのに伴い、超小型探査機による月探査が現実味を帯びてきている。文部科学省の宇宙航空科学技術推進委託費「地上発の電波測距信号のオンボード処理による超小型探査機の軌道決定技術の開発」を引き続き継続している。詳細は「超小型深宇宙探査機用ナビゲーションシステムの開発」のページを参照されたい。

この他にも、超小型衛星技術関連で、以下のような研究を行なっている。

- CubeSat 搭載電池試験の並列化・高速化
- CubeSat 搭載アンテナの開発
- 機械学習を用いた超小型衛星テレメトリデータの異常検知
- 遺伝的アルゴリズムを用いた磁気センサの軌道上較正
- 遺伝的アルゴリズムを用いた太陽電池出力からの姿勢決定
- 超小型衛星を用いたペロブスカイト太陽電池の宇宙実証
- ソフトウェア無線機の軌道上再構成
- 超小型探査機による月ミッションに向けた耐宇宙環境設計
- 超小型衛星のネットワーク運用と自動化
- 超小型衛星に搭載される民生部品の放射線耐性に関する研究

研究紹介（浅海）

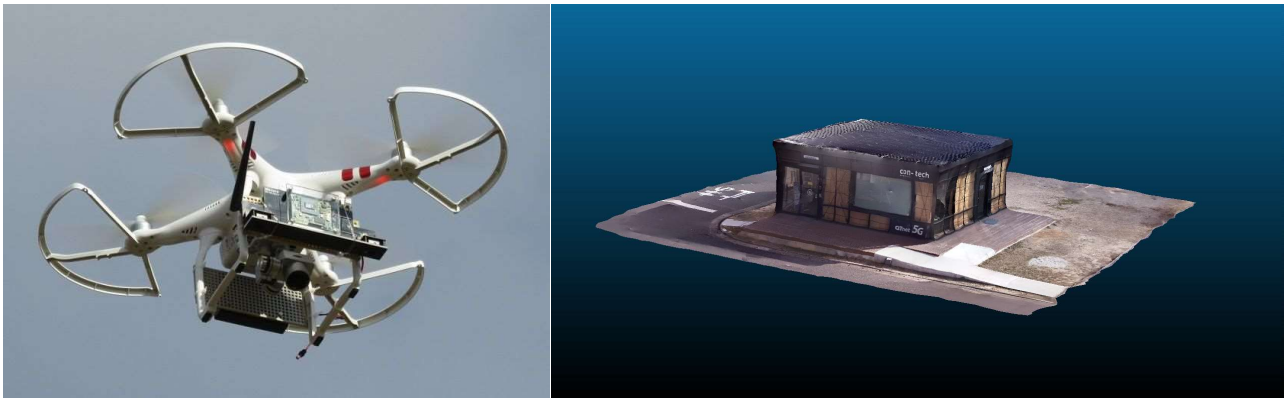
■ 超小型人工衛星の画像計測による姿勢制御

イメージセンサによる地球観測では、見たい時に見たい方向への能動的姿勢制御が有効なアプローチとなる。地球画像処理による衛星姿勢認識・地表面認識を構築し、ジャイロセンサ及びリアクションホイールからなる制御系との統合を実現する。

磁気浮上装置を用いた姿勢制御実験

■ 小型無人航空機を用いた３次元地図の生成

小型無人航空機（ドローン）に搭載したステレオカメラを用いて、三角測量・セグメンテーション・自動位置合わせ・３次元点群処理による立体的な３次元地図の生成を行う。画像処理のハードウェア化によるリアルタイム計測の応用を目指す。

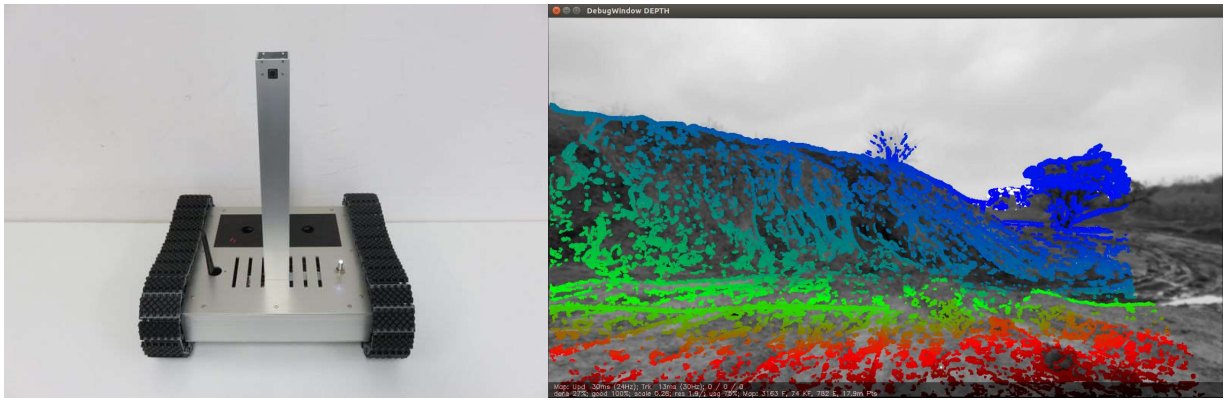


小型無人航空機による３次元地図生成実験

■ 自律探査ローバーの全方位カメラでの環境認識

大型の惑星探査機は何重もの失敗回避の判断後の慎重安全な移動行動が必須である。より効率的な惑星探査及び環境調査のために、小型の自律探査ローバーを複数機で先行させ、周辺の地形

や危険地点の事前調査を実施する。小型の自律探査ローバーは無線で相互通信し、環境地図を協調的に作成する。複数機の一部の障害を許容する群行動システムを設計する。



自律探査ローバーによる環境認識実験

宇宙産業化に向けた宇宙用材料の研究開発（岩田）

宇宙機に使用される材料は様々な宇宙環境要因で遅かれ早かれ劣化し、時に宇宙開発プロジェクトの成立性を左右する要因ともなります。本研究室では、①材料の宇宙環境劣化の基礎研究、②新規宇宙用材料によるプロジェクトへの貢献、③地上模擬試験方法の高度化、の３つを大きな研究の柱と位置付けています。詳細については宇宙材料劣化研究拠点ホームページ http://www.material-degradation.jp/ をご覧ください。

■ 宇宙環境劣化の基礎研究

放射線および紫外線による材料劣化を軸として、これに関係する様々な劣化現象について研究を進めています。例えば熱や複合環境による相乗効果などです。材料が受ける劣化現象は様々なので、用途に応じて考慮しなければならない劣化要因は数多くあります。これらの劣化現象のなぜ・どうしての究明を目指しながら、新規材料開発の知見につなげていきます。

■ 宇宙用材料の基礎研究

宇宙で使う材料は、プロジェクトやミッションでのニーズに応じて用途が多種多様なので、必要とされる材料も宇宙開発の発展と共に様々で、新しい材料の使用によってこれまで実現できなかったミッションが可能になることもあります。当研究室では様々な機能性材料の宇宙開発における有用性について検討を進めると共に、従来から使われている材料についても基礎研究の立場から改めて見直しています。

■ 試験の高度化および基礎研究

材料劣化の評価のためには地上模擬試験方法論の確立が必要ですが、これに加えて本研究室では材料の物性評価方法や試験手法の高度化、さらには「軌道上実証プラットフォーム」の実現を含む軌道上曝露試験全般を利用した試験技術の高度化などの研究に取り組んでいます。アウトガス試験や熱光学特性などもその一環であり、これら物性の評価も実施しています。

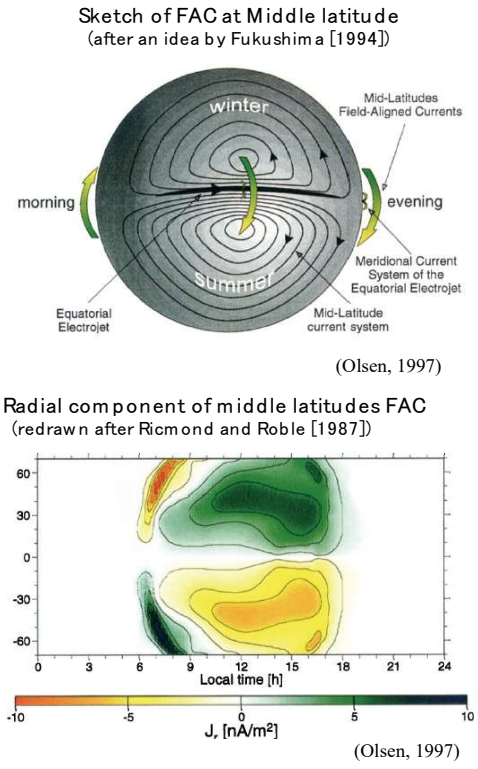
研究紹介（北村）

■ 電離層電流系の観測に向けた CubeSat の検討

地球を取り巻く電離層では、高度 100km の昼側に南北両半球に渦電流が形成されていることが知られており、Sq（Solar-quiet）電流系と呼ばれている。Sq 電流は主に中性大気の潮汐運動に引きずられた上層のプラズマの運動がダイナモとなり駆動されていると考えられている。しかし一方で、磁気圏側のプラズマ対流が沿磁力線電流を介して極域電離層に侵入させる電場がグローバルな電離層電流分布に影響を与えることも知られており、最終的な電流分布は磁気圏-電離圏の電磁気的な結合プロセスを反映していると考えられる。さらに、近年では、南北半球の Sq 電流系の非対称性から中緯度の 2 次的な沿磁力線電流（Inter-Hemisoheric Field Aligned Currents: IHFACs）の観測的研究が注目されている。

こうした現象は、磁気圏側のスケールの大きなプラズマ運動と電離層の比較的空間スケールの小さいプラズマ運動が 3 次元的な電流系を介して結合するスケール間カップリングプロセスの問題として、磁気圏から電離層を通して地上までのエネルギー伝播機構を理解するうえで需要な観測対象である。

観測的な側面では、これまで衛星のその場（Insitu）観測と地上のグローバル観測を組み合わせた研究が主流であったが、CubeSat の発展によって、従来の地上観測と衛星観測の利点を融合した CubeSat コンステレーションなど新たな観測方法が模索され始めている。これを踏まえ、本研究室では２U サイズの CubeSat による電離層電流の観測ミッションを検討した。伸展機構を用いたフラックスゲート磁気センサーを搭載し、重力傾度安定方式を利用することで、高度 500km の円軌道からグローバルな電離層電流系のモニタリングと、南北半球のポテンシャルの非対称から発生すると考えられている、半球間沿磁力線電流（InterHemispheric Field Aligned Current: IHFAC）の直接観測が期待される。

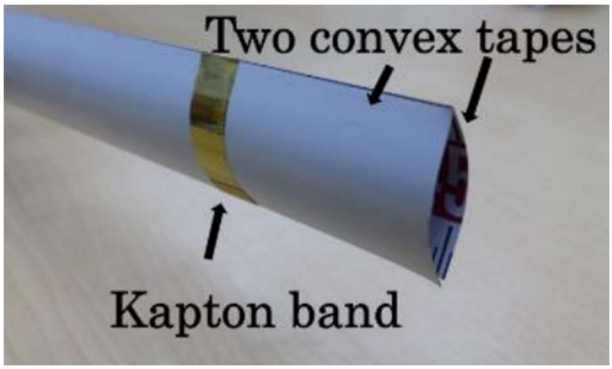


電離層 3 次元電流系の模式図

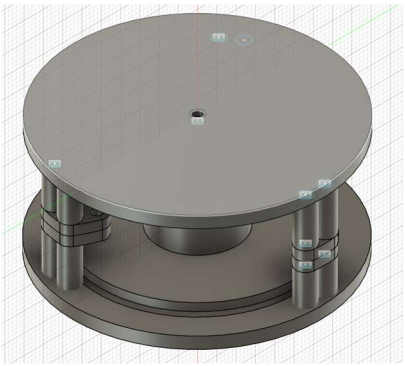
■ 磁気センサー用進展機構の検討

電離層電流の 3 次元分布は、磁気センサーを用いた精密な 3 次元磁場ベクトルの計測によって解析的に解析される。通常の科学衛星では衛星本体の残留磁気の影響や電磁ノイズが磁場計測に影響を与えることを避けるために、5m 程度のトラス型の進展ブームの先端に磁気センサーを搭載する。CubeSat において同様の精密磁場計測を行うためには、やはり磁気センサーを衛星本体から当座けることが望ましいが、限られたリソースの中で可能な進展距離と進展方法の検討が必要であ

る。本研究では、KOSEN-1 衛星で実績のある、バイコンベックステープを用いた進展方式の検討を行った。



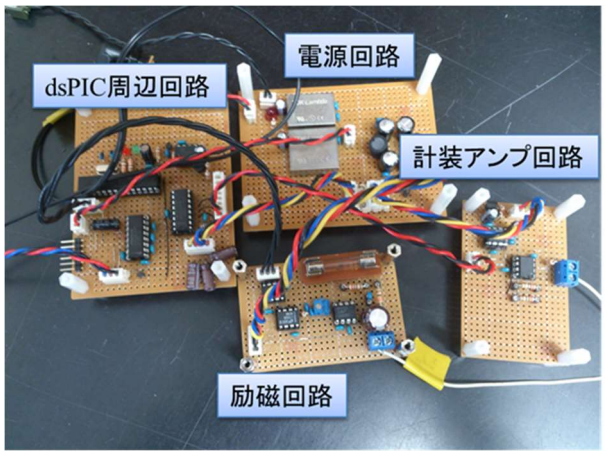
バイコンベックステープの外観



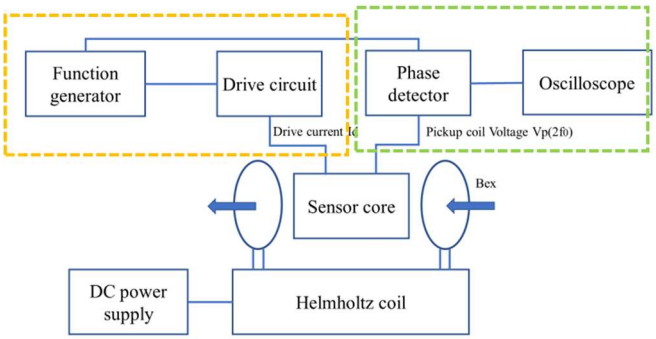
巻き取り機構の模式図

■ 安価なデジタルフラックスゲート磁気センサーの開発

これまで衛星搭載用の磁気センサーとしてフラックスゲート磁力計が多く用いられてきたが、コイル励磁のための信号生成や微小なフィードバック信号の位相検波等に高度な調整が必要なアナログ回路が必要であり基板サイズやノイズ対策に特有の困難が生じていた。近年 PIC マイコンなどの安価な組み込みマイコンに DPS 機能が搭載されるようになり、従来のフラックスゲートセンサーの信号処理が 1 つの IC 内で処理できるようになりつつある。そこで、フラックスゲートの励磁信号とピックアップコイルからの受信信号を dsPIC 内で位相検波処理するテスト用 BBM を制作し、既存のリングコアセンサーと接続することで動作確認を行った。2021 年度は磁場変動検出のための位相検波回路の評価を行った。九州大の MAGDAS 磁力計のリングコアを供試体として、予備試験としてアナログ位相検波回路を用いた磁場印可実験を行ったところ、磁力計の MAGDAS 磁力計の仕様上の±65uT を大きく超える、500uT 付近まで比較的良好な線形性を示すことが明らかになった。



FG 磁力計 BBM モデルの外観



位相検波回路評価の実験の模式図

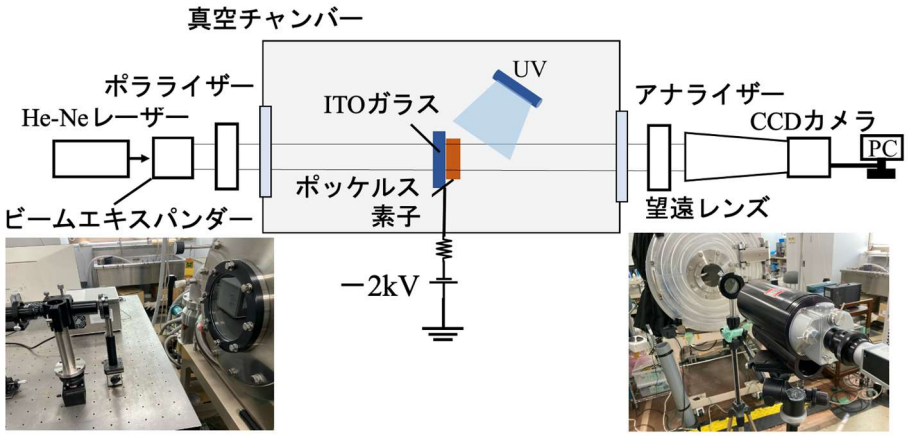
超小型衛星搭載推進機と衛星帯電（豊田）

■ 帯電・放電設計標準データ取得試験

日本独自の宇宙機帯電放電設計標準 JERG-2-211A に掲載する放電閾値データ取得試験を行なった。数種類の試験サンプルについて閾値計測を行い、来年度も引き続き多くのサンプルについて実施する予定である。

■ 放電電圧閾値と帯電環境

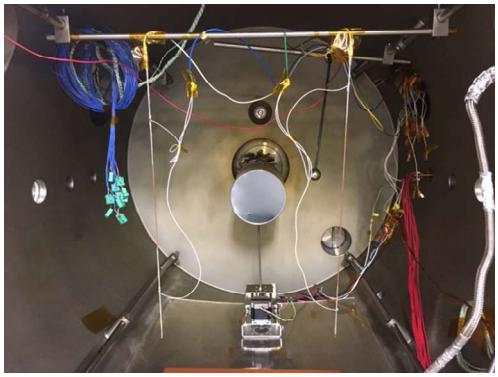
太陽電池パネルの放電試験では主に静止軌道での高エネルギー電子を模擬した電子ビームが使用されるが、実際には太陽光の真空紫外線によっても表面帯電している。そこで真空紫外線と電子ビームを用いて放電電圧閾値を計測し比較した。その結果、真空紫外線を用いた場合に放電閾値電圧が電子ビームを用いた時よりも小さくなることがわかった。閾値電圧の違いを明らかにするため、本年度はポッケルス効果を用いた表面電位計測を行った。



紫外線ランプを用いた放電試験の様子

■ テザー

昨年に引き続き JAXA との共同研究としてエレクトロダイナミクステザーに関する研究を行った。これまでの研究結果に基づき、テープテザーの正バイアス時の電子収集電流計測を確立した。



テザー電子電流収集試験の様子

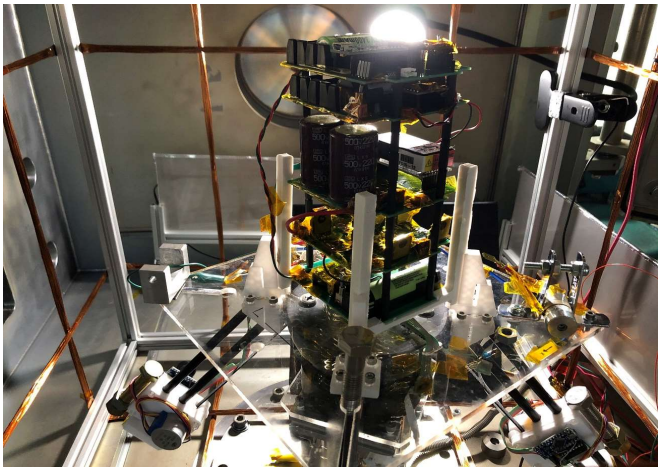
■ 超小型衛星搭載用真空アーク推進機の開発

超小型衛星にも搭載できる小型の真空アーク推進機（Vacuum Arc Thruster with Plasma Interaction Ignition: VAT-pi2）の開発を行ってきた。本年度も推進剤に水分を含有し、放電頻度の向上を目指した。これにより放電頻度の向上がみられた。今後も長時間作動での放電頻度の維持を目指した研究を行なっていく。

真空アーク推進機の放電ジェット

■ 超小型衛星搭載用沿面アーク推進機の開発

超小型衛星搭載用の沿面アーク推進機（Surface Arc Thruster: SAT）の開発を行ってきた。この推進機は固体推進剤上で数アンペア程度の沿面アーク放電を発生させ、推進剤をガス化させノズルで噴射することにより推力を発生する。本年度は基本性能取得とエアベアリングでの推力測定を行った。



エアベアリング上に設置された沿面アーク推進機と制御システム

■ 衛星帯電防止用受動的電界電子放出素子の開発

ELF's Charm（Electron-emitting Film for Spacecraft Charging Mitigation）、略して ELF と呼ぶ衛星帯電放電抑制デバイスの開発を進めている。本年度は軌道上を模擬した真空紫外線環境下で ELF の性能評価を行った。

超小型衛星開発(増井)

■ 超小型衛星開発の効率化

大量生産、低コスト化を指向した CubeSat の構造の検討を行なった。回路基板へのアクセス性の向上と組み立て時間の短縮を目的とした「Slot 構造」を提案し、3U 衛星の試作を行なった。さらに構体を 3D プリンタで作成し、ボルトの本数を減らすことによる組み立て性の改善を試みた。実際に 3D プリンタにより 1U の構造の試作を行なった。

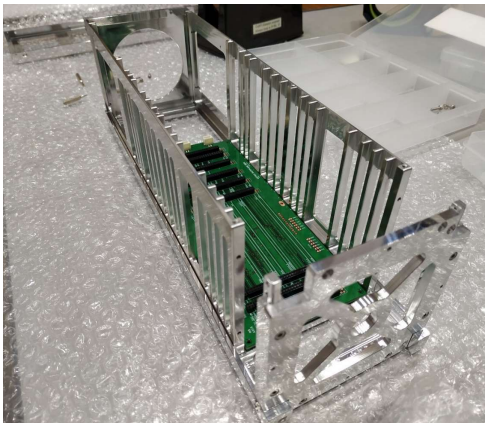


図１　Slot 構造を採用した
3U 衛星構体

■ 環境試験装置の改良

今年度から衝撃試験装置の改良を開始した。現在の衝撃試験装置では３軸同時に要求される衝撃レベルを達成するように設計されているが、衝撃印加方向には要求値より高い衝撃が発生し、印加方向と垂直な方向に比べると過大な衝撃が印加されているケースが多い。供試体を設置するテーブルの構造を最適化することで３軸の衝撃レベルを同じ程度にまで調整する。今年度はシミュレーション用 PC を導入し、目標を達成するテーブル構造の探索を行なった。来年度はシミュレーションと実験結果の校正を行い、実際に最適化されたテーブルの試作を行う。

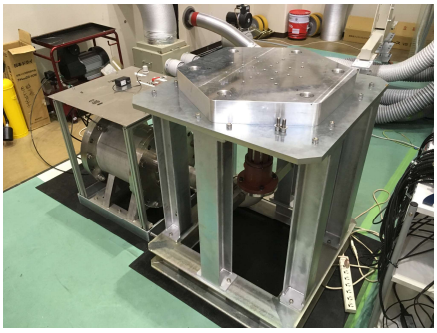
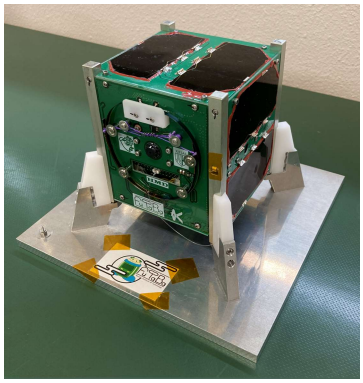


図２衝撃試験装置

■ 超小型衛星の開発

構造設計、熱設計、放射線試験を含む環境試験全般を担当している。また、学生プロジェクトの責任者を務めている。現在は ISS からの放出を予定している 1U 衛星 FUTABA と革新技術実証衛星



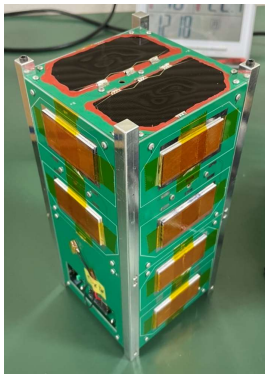


図 3 1U 衛星 FUTABA（FM）と 2U 衛星 MITSUBA(EM)

3 号機に搭載予定の 2U 衛星 MITSUBA(図３)の開発を担当している。また、今年は CubeSat 用展開機構の開発を行なった。ハサミ虫の翅の構造を利用した収容率の高い薄膜展開機構の開発と 3U 衛星用の形状記憶号金を用いた太陽電池パネルの展開機構の開発を行なった。後者の展開機構については次期衛星 Leopard に搭載予定である。

図４ CubeSat 用展開機構の開発
（左）ハサミ虫の翅構造を利用した膜展開機構　　（右）形状記憶号金を用いた展開機構

■ 外部試験

外部利用者の試験の実施、サポートを行っている。超小型衛星試験センターは外部利用者にも開かれており、装置を利用することが可能であるが、経験の少ない利用者には試験実施前からのサポートが必須である。また、環境試験を通じて、構造設計、熱設計、安全設計に関するサポートを行っている。

以下は担当内容

- 構造設計、構造開発、機械環境試験（振動、衝撃）
- 熱設計、熱解析、熱環境試験（真空、大気）
- ミッション機器開発（プラズマプローブ）
- 放射線試験手法の開発（トータルドーズ試験、シングルイベント試験）
- 環境試験装置・手法の開発，改良
- 超小型衛星開発（学生プロジェクト）
- 外部試験（装置オペレーション、利用者のサポート）

■ Experimental and Numerical Study of Surface Parameters Controlling Electrostatic Dust Charging on the Lunar Surface

The interaction with the solar wind has several consequences on the lunar surface, and one of them can be described as electrostatic transportation of the lunar dust grains (Fig. 1). It has been proposed that the emitted electrons within micro-cavities between the neighboring dust grains can produce strong repulsion to detach the dust particles from the loose upper layer of the lunar regolith (Fig 2), and this mechanism has been demonstrated in several laboratory experiments. In order to launch a charged dust particle from the lunar surface, the electrostatic repulsion should overcome the forces of contact and gravity. The charge magnitude requirement of the lofted dust particles in the range of 0.1 μm – 10 μm in radius is investigated through a function of (1) specific gravity that is determined by the particle type such as agglutinates, basalt, or breccia, (2) inter-particle contact forces, (3) the surface electric field that is controlled by the solar wind, (4) the launch angle based on the experimental results in Fig. 3, and (5) the characteristic size of micro-cavity that is related to the regolith configuration. It has been observed that the charge magnitude variation increases with the particle size, and the particles with 5-6 μm radius can gain sufficient charges to loft and produce the near-surface lunar horizon glow as in Fig 4.

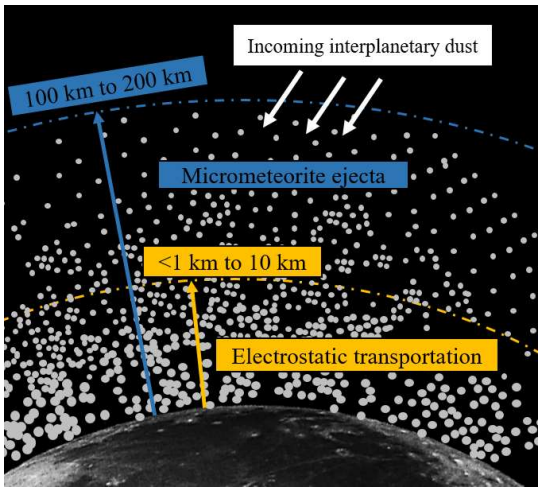


Figure 1: Lunar dust exosphere layers.

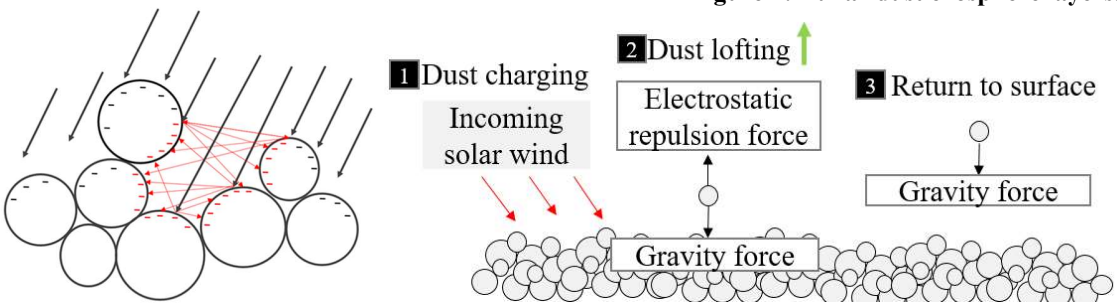


Figure 2: Solar wind electrons (black lines) releasing the secondary electrons (red lines) within micro-cavities (left). Electrostatic dust lofting due to solar wind (right).

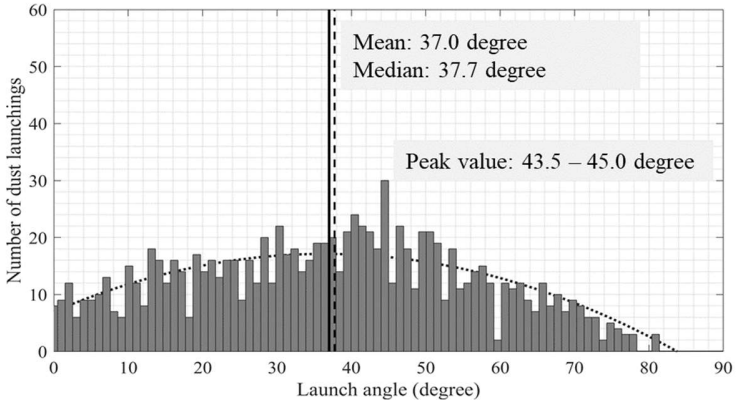


Figure 3: Launch angle measurements.[1)]

Electrostatic dust transportation is controlled by several parameters on the lunar surface, and these parameters are related to the local plasma environment and photoemission of electrons by solar UV/X-ray irradiation together with lunar regolith configuration. The repulsive force between the neighboring dust grains can loft particles from the upper loose layer of the lunar regolith due to charge accumulation on the patch surfaces facing micro-cavities.

According to the experiments and experimental studies in our laboratory, the surface parameters are significantly critical in determining the charge magnitude and initial launching velocities of the lofted dust particles more than what was thought previously. It could be proposed that, the contact forces are the dominant force in determining the dust lofting conditions on the lunar surface while it is followed by the characteristic micro-cavity size and launch angles, whereas gravity acceleration and surface electric field are not significant parameters for the lofted dust particles in the range of 0.1 µm – 10 µm in radius. The charging requirement to detach the particles is calculated to be in the range of -8.149 x 10^{-16} C to -2.724 x 10^{-18} C for the grains with 0.1 µm radius, and -2.813 x 10^{-13} C to -1.889 x 10^{-16} C for the particles 5 µm in radius on the lunar terminator.

The conductivity variation of the silica dust samples is measured after water implementation under freezing temperatures in order to observe its contribution to the dust charging rates in the vacuum chamber, and the conductivity change during outgassing events from icy dust samples are monitored for medium vacuum conditions. The next experiments will be performed with the vacuum conditions below 5 x 10^{-3} Pa pressure. In addition, the dust lofting rates will be compared between the baked silica samples and icy silica grains.

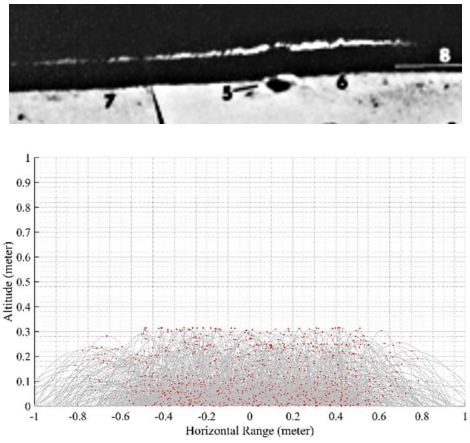


Figure 4: Surveyor 7 lunar horizon glow photograph (Image credit: NASA) (top), and our simulation results (bottom).[1)]

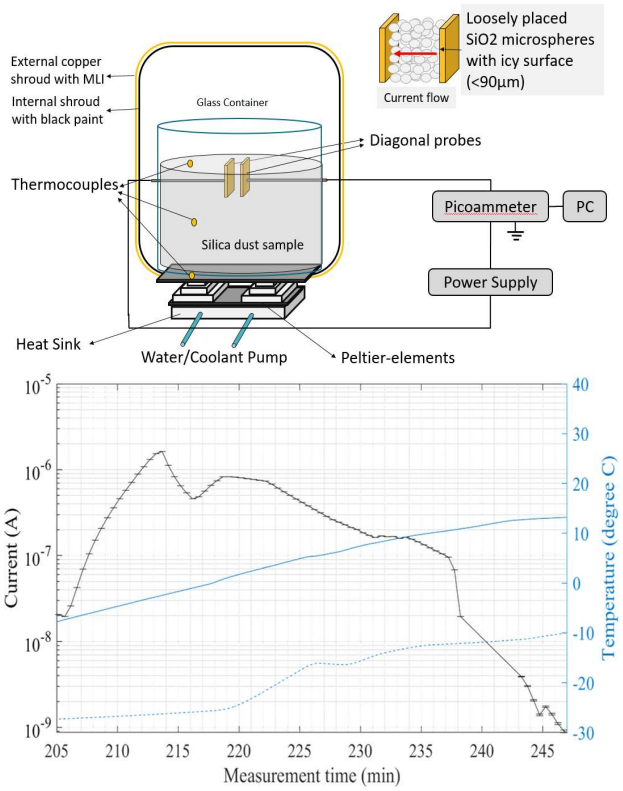


Figure 5. Current experiment set-up (top) and measurement of conductivity change during outgassing events from water implemented silica dust samples (bottom).[2)]

References

1) Orger, N.C., Toyoda, K., Masui, H. and Cho, M., 2021. Experimental investigation on particle size and launch angle distribution of lofted dust particles by electrostatic forces. *Advances in Space Research*, *68*(3), pp.1568-158

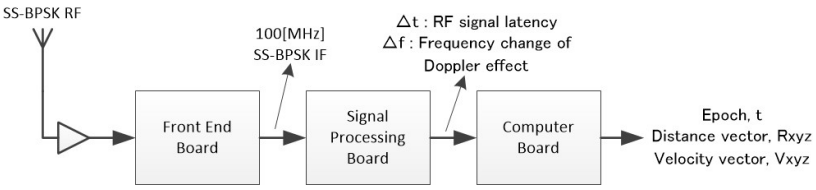
超小型深宇宙探査機用ナビゲーションシステムの開発（金）

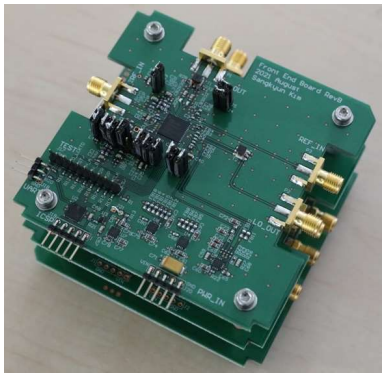
■ OPERA(Onboard Processing of Earth-origin one-way Radio ranging signal)

大学などの小規模の研究機関でも、超小型衛星を使った月軌道ミッションのような深宇宙探査プログラムを実施する事を目指して、オンボードのナビゲーションシステムの開発を行われた。

■ OPERA のエンジニアリングモデル

昨年に引き続き OPERA のエンジニアリングモデルを開発して、環境試験の計画を立てている。エンジニアリングモデルは３枚のボードで構成されていて、一枚目のフロントエンド(Front-End)ボードが S バンドなどの高い周波数の電波信号を信号処理に適切な IF(Intermediate Frequency)に変換する。信号処理(Signal Processing)ボードにおいて IF を処理し、電波の到達時間遅れとドップラシフトの周波数変化を検出し、コンピューター(Computer)ボードで軌道決定の計算を行う。





OPERA のブロック図と、開発した OPERA のエンジニアリングモデル

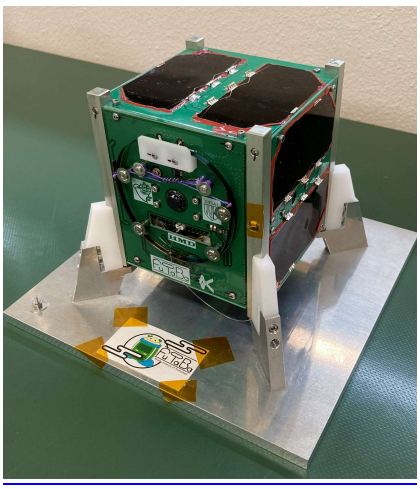
■ LEOPARD(Light intensity Experiment with On-orbit Positioning and satellite Ranging Demonstration CubeSat)

OPERA の軌道上実証を含めて、将来の超小型月探査機に必要な技術を地球の低軌道で実証する為に、LEOPARD プロジェクトが行われている。LEOPARD 衛星は 3U 程度のキューブサットとして開発される予定である。OPERA 以外に、月の LHG(Lunar Horizon Glow)観測用ミッションカメラシステム、姿勢制御システムと通信システムなども搭載して、軌道上で機能確認を行う事を目指して LEOPARD の概念設計が進んでいる。現在のスケジュールに変更がなければ、LEOPARD 衛星の開発完了と衛星の打ち上げは 2024 年度である。

超小型衛星プロジェクト

■ FUTABA

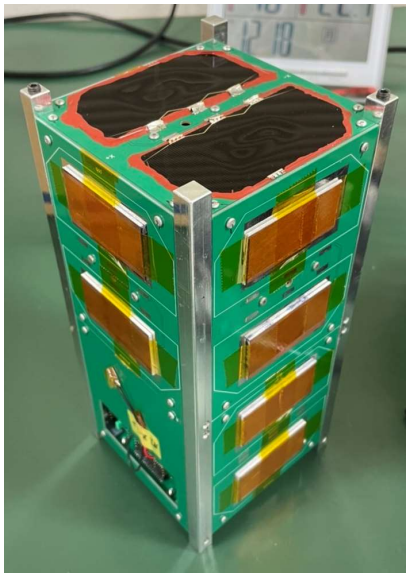
FUTABA は 2017 年度から開発を開始した 1U の衛星である。メインミッションは宇宙空間でのハンダから成長するウィスカーの観察である。サブミッションとして磁気トルカによる姿勢制御を行う。今年度は FM の試験を行った。2021 年度の打ち上げを予定していたが、引渡し時に不適合が見つかり、引渡しが遅れることとなった。2022 年度に ISS からの放出を予定している。



FUTABA の FM モデル

■ MITSUBA

MISTUBA は 2020 年度から開発を開始した 2U の衛星である。上記 FUTABA の後継機である。バスシステム（OBC、EPS、COM）はほぼ同じ設計である。メインミッションは半導体の放射線劣化観測と民生用 USB 機器の宇宙実証である。これらのミッションを稼働させるために Raspberry Pi を搭載し、既存のバスシステムに接続する事で開発の簡略化を行っている。今年度は STM の開発を行った。革新技術実証衛星 3 号機への搭載が決定しており，2022 年度の打ち上げを予定している。



MITSUBA の CAD モデル

NICT 共同研究（光通信）

九州工業大学－ＮＩＣＴマッチング研究支援事業に「宇宙-地上間における光通信ターミナルの検討」が採択され、CubeSat に搭載できる光衛星通信システムを実現するための技術要素として、CubeSat 衛星バスと一体となった光通信ビームを制御機構及び光通信機を開発することを目的とした共同研究を NICT(情報通信研究機構)と実施している。2021 年度は衛星内の微小振動の影響を受けた際の光通信ビームの追尾を評価するために送信側を振動試験テーブルに載せた実験を行なった。またドローンに送信機を搭載し、ビームの揺れを測定した。

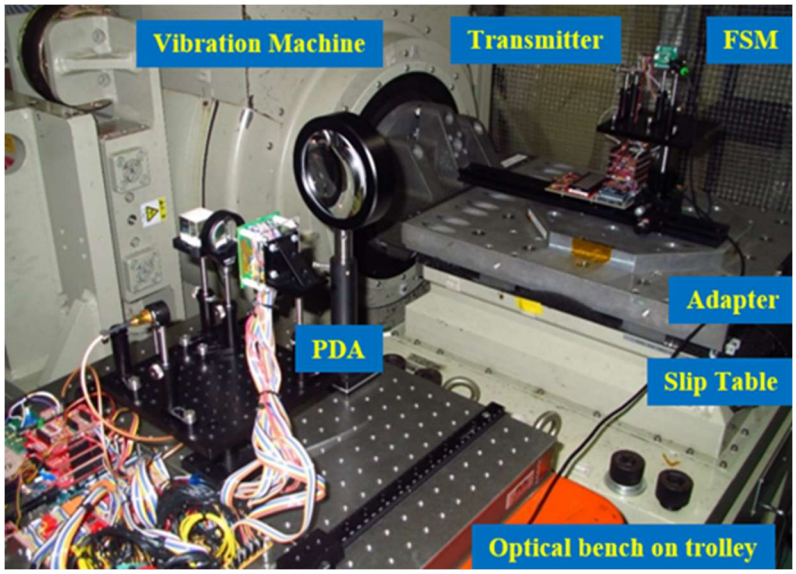


図　振動試験機テーブルを用いた光通信ビーム制御実験

KITSUNE Satellite

KITSUNE Satellite

KITSUNE (Fox in Japanese language) is a 6-unit (6U) CubeSat with multiple missions such as Earth observation with 5-m class resolution color images, demonstration of C-band communication service, development of 2-unit main bus system (2UMB), measurements of total electron content in the ionosphere, LORA on-orbit demonstration for Internet of things (IoT), and store-and-forward mission from the ground sensor terminals of the developing countries. KITSUNE satellite has three main segments as below:

(1) 2-unit main bus that is controlled via amateur frequencies
(2) 3-unit camera payload system that is controlled by 2UMB
(3) 1-unit SPATIUM-2 mission that is controlled via non-amateur frequencies

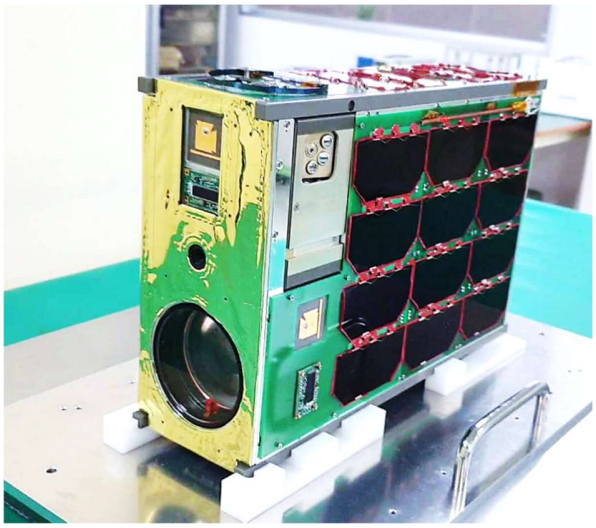


Figure 1. KITSUNE FM satellite.

While SPATIUM-II only receives battery power from the 2UMB section, it is controlled by a separate ground station to perform store-and-forward mission and ionospheric research. On the other hand, the 2UMB system executes the Earth observation mission and C-band amateur radio service. Even though the camera payload has been developed to capture 5-m class color images for entertainment purposes, it will be used to demonstrate wild-fire detection by a CubeSat platform utilizing deep learning as well.

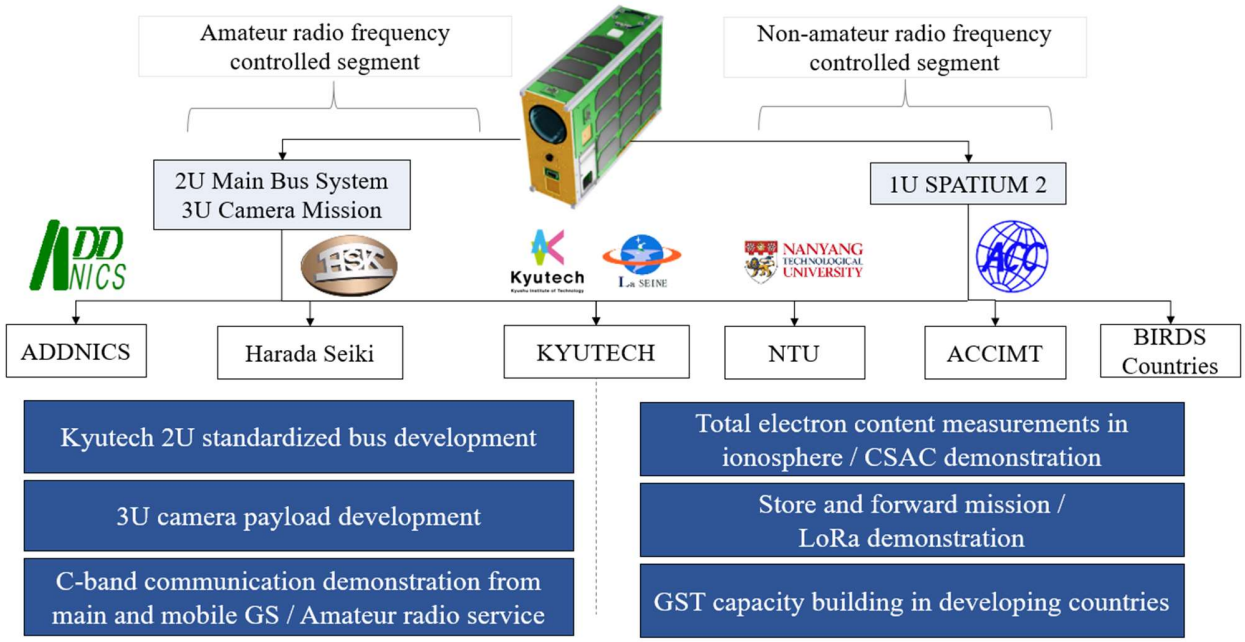


Figure 2: Collaborators in KITSUNE satellite project.

KITSUNE satellite in Fig. 1 has been developed as a collaboration between international academic institutions and private sector in Japan while Kyushu Institute of Technology (Kyutech), which is the main satellite developer and integrator, acted as the middle ground to establish communication and collaboration between all entities. Kyutech team collaborated with Addnics Corp. and Harada Seiki Co. Ltd. in Japan for C-band communication and optical payload development while the team cooperated with Nanyang Technological University (NTU) in Singapore on CSAC (chip-scale atomic clock) payload and Arthur C. Clarke Institute for Modern Technologies (ACCIMT) in Sri Lanka on store-and-forward (S&F) mission payload. The collaboration overview is represented in Fig. 2. In addition, KITSUNE is the first multi-layer insulation equipped CubeSat to be deployed from International Space Station (ISS).

2UMB was under development with an objective of providing ability to support future missions in 3-unit or 6-unit CubeSat missions, and the heritage is being employed in CURTIS satellite project. First, amateur frequencies have been selected for the 2-unit main bus (2UMB) and 3-unit camera payload in Fig. 3 with the following objectives:

- Earth observation with 5-m class images.
- Demonstration of C-band communication from the main and mobile ground stations.
- Development and demonstration of Kyutech standard bus system with BIRDS heritage.
- Downlink of low-resolution images from a secondary camera by C-band uplink commands and amateur radio service.

Second, SPATIUM-II (space precision atomic-clock timing utility mission) in Fig. 3 is controlled by non-amateur frequency communication, and it has the following objectives:

- Total electron content (TEC) measurements.
- Demonstration of LoRa board communication.
- S&F mission from the ground sensor terminals (GSTs) of BIRDS countries.
- Monitoring chip-scale atomic clock (CSAC) board on-orbit performance as in SPATIUM-I.
- Development of mobile and fixed GSTs as in Fig 4.

Kyutech team was composed of 35 members including the graduate students and the LASEINE staff members. The satellite was launched by Antares Rocket on February 20, 2022, and it was deployed from ISS on March 24, 2022.

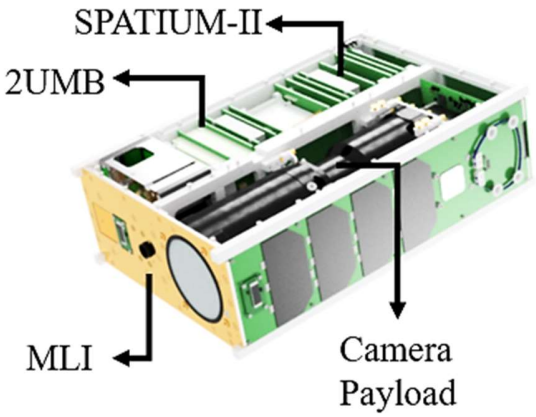


Figure 3. KITSUNE configuration with 2UMB, SPATIUM-II and 3U camera payload in addition to the MLI on nadir pointing side.

Figure 4. GST field testing in Kyutech Tobata Campus (no RF transmission).

CubeSat インターフェース標準

■ CubeSat インターフェース標準

CubeSat の世界的需要は年々増加しており、安価な CubeSat を多数軌道上に配置したコンステレーションによる商業運用は、様々な分野でのデータ利用の展開が期待される。しかし、CubeSat の搭載機器に対するインターフェース標準が無いため、CubeSat のマスプロダクト化を阻害している。インターフェースの標準化を確立できれば、衛星の設計・組立・統合・試験・打ち上げ準備にかかる時間を短縮できると想定される。そうなれば、CubeSat の大量生産が容易になり、CubeSat コンステレーションの構築が加速し、その普及促進が期待される。CubeSat のインターフェースの国際標準を作ることを目的とし、2021 年度までの 3 年間で国際規格原案を ISO/TC20/SC14 に登録することを目指している。

CubeSat インターフェース標準の規格原案を作成するために、国内関係者（国内メーカー・大学・研究機関等の学識経験者、関連官公庁など）を委員とするプロジェクト委員会を作り、今年度は 2021 年 7 月、2022 年 2 月の 2 回、Web ミーティングによって規格原案に対する検討が行われた。CubeSat に使用される電気的インターフェースとして、今年度オープンソース化した BIRDS Platform を紹介し、CPLD を用いたペイロード部の信号ラインの再配線技術などを示した。更に、CubeSat コンポーネントの固定方法として、従来のコンポーネント基板をロングボルトなどで串刺しにして固定するバックプレーン方式から、新たに構造にスロットを導入した方式を提案した。実際に 1U、3U 構造を作成し、コンポーネントの統合のし易さ、利便性を検証した。

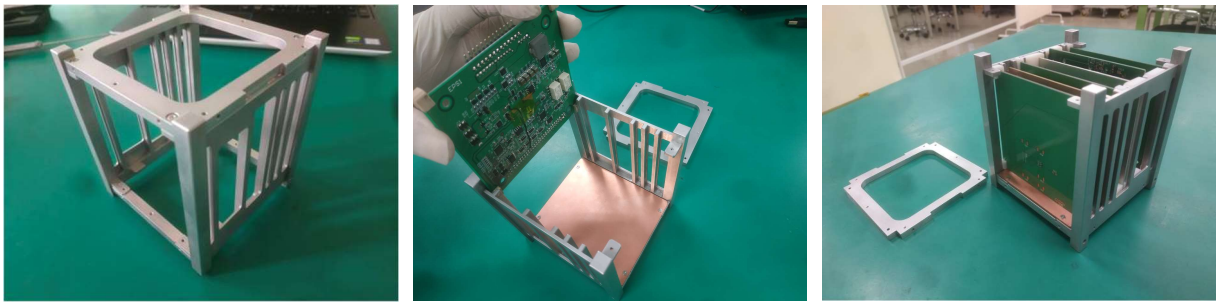


図　スロット式構造

これらの、検証結果や ICD の内容検討などを行うために、2021 年 11 月に第 2 回プロジェクト分科会を開催し、プロジェクト委員を含め、国内関係者と意見交換を行なった。国際的には、2021 年 4 月の CubeSat Developer Workshop(米国)、2021 年 8 月の Small Satellite Conference（米国）にリモート参加し、進捗状況説明と意見交換を行った。2022 年 1 月には、International Workshop on Lan Satellite 2021 を開催し、アジア、アフリカ、中南米諸国との国際共同キューブサットコンステレーションミッションにおける標準規格案の採用について議論を行った。

ISO/TC20/SC14 の会議へ委員を派遣し、提案先の WG1 にて本事業の進捗状況を紹介し、意見交換を行う計画であったが、リモート開催となり、NWIP 投票で専門家を 4 ヵ国が推薦したが、一国が棄権票を投じていたために、カウントされず、NWIP 投票は通過できなかった。

超小型衛星試験

■ 衛星試験

今年度は 30 機関からの衛星、コンポーネントの試験依頼があった。同じ機関から複数回の利用もあった。利用の内訳としては、企業 16 件、他大学、高専 10 件、海外 4 件である。九工大内の衛星は 7 機の試験を実施した。（一部の原稿はユーザ様に作成いただきました。）

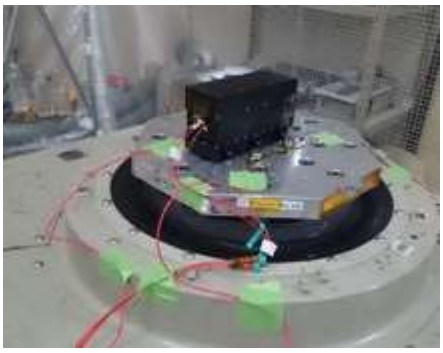
外部利用

■ ブルートレック株式会社　衛星用 10Ah 300W 級 リチウムイオンバッテリー

本年度は数百本の電池セルと大型バッテリーの振動試験を実施頂きました。各地で新しいプロジェクトが始動し始めバッテリーのご要望が増加しています。

安全かつ高機能なバッテリーの開発、提供を安定的に行う為にはデータの収取が最も重要であり、とりわけ「電池」に於いては試験環境やワークマンシップが重要なファクターとなります。

次年度も新しい電池の採用も含め積極的に宇宙環境試験を実施していく所存です。

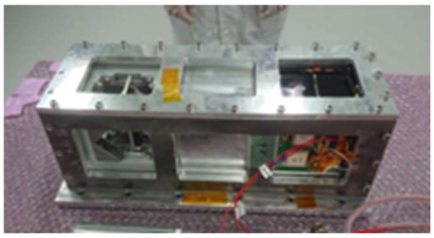


振動試験

試験項目：電池セル振動試験（スクリーンニング）、大型バッテリー振動試験（AT）

■ 速報実証衛星 ARICA（青山学院大学）

民間衛星通信を利用したガンマ線バーストを始めとした突発天体の速報システムを実証する目的の 1U の衛星である。JAXA 革新的衛星技術実証 2 号機の実証テーマとして選定された。今年度は、PFM の衝撃、振動試験を実施した。ARICA はイプシロンロケット 5 号機で 2021 年 11 月 9 日に打ち上げられた。



九工大ケースに搭載された ARICA

■ 供試体，SpaceTuna1（近畿大学）

SpaceTuna1 は近畿大学が開発した 1U 衛星で、衛星側面に再帰性反射材を取り付け、地上からレーザーを照射し、衛星からの反射を地上で観測できるか検証を目指している。2022 年度に打ち上げ、ISS からの放出を予定している。

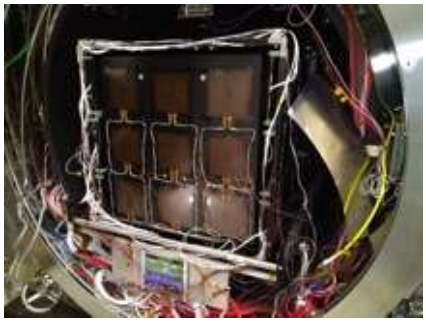
本年度は、衛星に搭載するバッテリー単体の振動試験、FM の振動試験を実施した。

振動試験

■ StriX-β, Thruster （ Synspective ）

StriX-β は、毎日回帰の太陽同期軌道に投入され、地球上の同じ場所を毎日同時間、同条件で SAR 画像を撮影することができ、特定の場所の地表の変化とトレンドを把握するための良質なデータをより多く取得することができる。今後は、30 機のコンステレーションにより広範囲、高頻度の地上観測を可能にするシステムの構築・運用を目指す。

軌道の維持に必要なスラスタの熱真空試験を行い、スラスタの動作評価や電源 I/F 評価、熱コリレーション情報の取得を実施した。



■ CE-SAT-ID（キヤノン電子株式会社）

CE-SAT シリーズはキヤノン電子の独自開発による超小型地球観測衛星のプロジェクトである。CE-SAT-ID は、現状運用している CE-SAT-Ⅰ、CE-SAT-IIB の光学撮影性能を更に進化させた技術実証衛星であり、2022 年打上を予定している。
今年度は熱真空試験および衝撃試験を実施した。

熱真空試験

■ 小型リアクションホイール開発（シナノケンシ株式会社）

民間主導で、複数の低軌道小型衛星を用いたコンステレーションを構築し、通信、センシング分野で活用することが注目されている。当社では本用途に向けに、リアクションホイールの開発を行っている。これまでモータで培った小軽静の技術をいかし、かつ、民生部品を活用しながら、高性能かつ、低価格、短納期の実現を目指している。

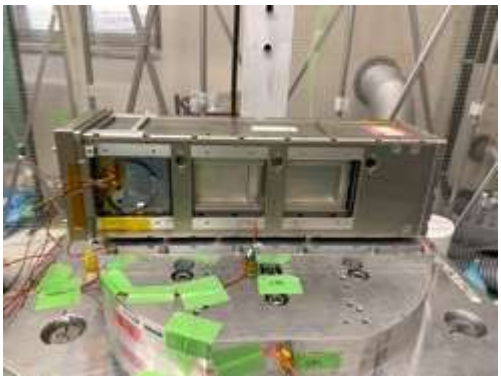
現在、打ち上げ実証実験に向けプロトタイプの開発行っており、宇宙環境での検証のため、本年度、熱真空試験を実施した。

熱真空試験

■ WASEDA-SAT-ZERO

WASEDA-AT-ZERO は早稲田大学創造理工学研究科宮下研究室にて学生グループにより研究開発を行っている 1U キューブサットであり、WASEDA-SAT-1,2,3 の後継機である。革新的衛星技術実証 3 号機に搭載され、2022 年度に打ち上げ、軌道放出を予定している。金属 3D プリンタを用いた一体成型技術による構造のねじゼロ化・軽量化の実証を目的としている。

本年度は PFM に対する衝撃試験を実施した。試験用ケースに搭載した衛星に対しロケット機軸方向の衝撃を印加させた。



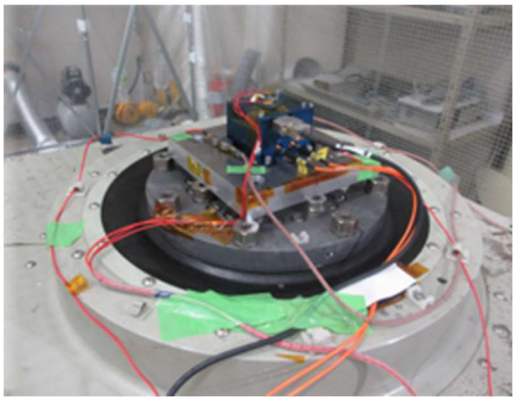
衝撃試験

■ DESTINY+ キックステージレーザ点火装置（JAXA）

レーザ点火装置(LUUS)

レーザ点火装置(LUUS)は、レーザを照射し、レーザ点火式の固体ロケットモータや火工品の点火を行う装置である。

JAXA が開発する深宇宙探査技術実証機 DESTINY+ を軌道投入する固体キックステージに搭載予定で、2021 年度は EM の振動試験および衝撃試験を実施した。2024 年度に打ち上げを予定している。



振動試験

■ Z-Sat

Z-Sat は三菱重工業で開発した、複数波長赤外線観測の 50kg 級超小型衛星である。搭載した遠赤外線カメラ・近赤外線カメラの 2 台を用いて地表面の温度分布を観測し、プラント稼働情報等のデータ提供を目指すプロジェクトの先駆けとして開発し、JAXA 革新的技術実証衛星 2 号機に採択されて 2021 年 11 月に打ち上げた。

2020 年度までに九工大設備で TTM 熱平衡試験、PFM 振動試験、熱真空試験、アンテナパターン試験等を実施。今年度は、FM 機器の単体振動試験を実施した。

FM 機器振動試験

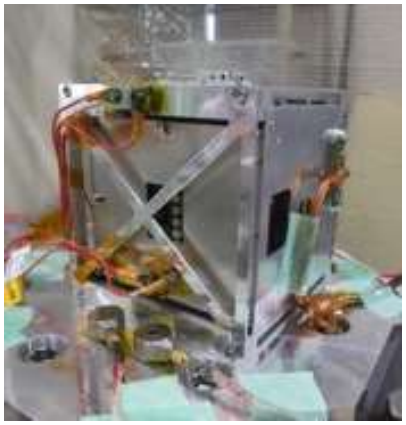
■ 可変形状姿勢制御実証衛星ひばり（東京工業大学 松永研究室）

本衛星は可変形状機能を利用した姿勢制御法“VSAC”（Variable Shape Attitude Control）の軌道上技術実証を主目的としており、4 枚の可動太陽電池パドルを動かした際の質量分布変化を利用した姿勢変更・指向安定制御を行う。また、パドルを展開したりすぼめたりすることで、大気抵抗を調整し、軌道制御にも応用できる。本年度は FM の熱真空試験を実施した。本衛星は革新的衛星技術実証 2 号機の超小型衛星の一つとして本年度の 2021 年 11 月に打ち上げられ、軌道上運用を実施している。

■ AUTcube00（愛知工科大学）

衛星コンステレーションの構築を目的とした、衛星を多数同時に放出するための超軽量１U キューブサット向け衛星分離装置(POD)および衛星本体のプロトタイプである。

本年度は、EM の振動試験および衝撃試験を実施した。また、両試験実施後に、衛星の POD からの分離動作の確認を行った。

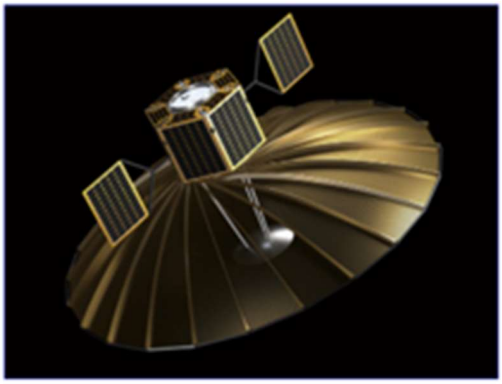


振動試験

■ QPS-SAR（株式会社 QPS 研究所）

100kg 級高精細小型 SAR 衛星 QPS-SAR を開発・製造している。最終的には 36 機の小型 SAR 衛星コンステレーションにより「世界中のほぼどこでも約 10 分以内に観測可能なシステム」を構築し、新たな衛星データビジネスへの展開を目指している。2021 年までに 2 機の打ち上げに成功している。

今年度は次号機 FM の熱真空試験を実施し、衛星動作の健全性を確認した。2022 年には 4 機の打ち上げを計画している。



QPS-SAR のイメージ図

■　曝露部装置用制御ボックス（株式会社ジュピターコーポレーション）

真空試験を実施した供試品は、宇宙空間（曝露部）で運用する装置用の制御ボックス構成品である。現在は各種環境試験を実施して機能性能を検証中。打ち上げ時期は調整中の為、現状は未定となっている。

制御ボックスに搭載する基板に対し電源及び駆動信号を入力し、実際の運用条件を模擬した真空環境下でも正しく動作するか検証した。

真空試験

■　木星電波観測技術実証衛星 KOSEN-1（高知工業高等専門学校）

KOSEN-1 衛星は、10 高専が連携して開発する 2U CubeSat で、デュアルリアクションホイール、超小型 Linux マイコンボードによる OBC、木星電波受信アンテナ展開機構の宇宙技術実証を行い、木星電波ビーム構造の解明のための観測を行う。2022 年 11 月 9 日 JAXA の革新的衛星技術実証 2 号機となるイプシロンロケット５号機により打ち上げられた。

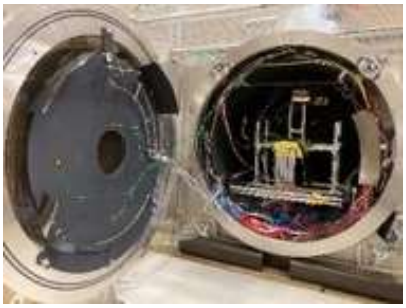
衛星試験としては、熱真空試験、振動試験、衝撃試験が行われた。

KOSEN-1 衛星

■　株式会社アストロスケール

アストロスケールは,スペースデブリ除去,軌道物体の観測,既存衛星の寿命延長など軌道上サービスを提供し,安全で持続可能な宇宙開発を目指しています. また, 民間初となる月面にカプセルを届ける LUNAR DREAM CAPSULE PROJECT（LDCP）の開発を行っています.

本年度は, デブリ除去実証衛星「ADRAS-J1」に搭載する EM, FM 機器の振動, 熱真空試験, LDCP の LDC FM の熱真空, 振動試験を実施した.



熱真空試

振動試験

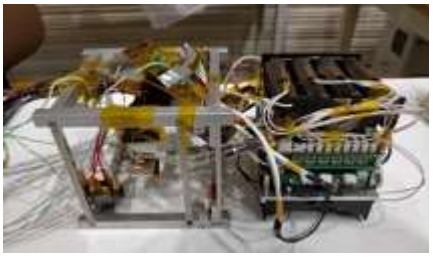
■ 千葉工大「宇宙産業を支える高度技術育成プログラム」EM　1号機 YOMOGI

YOMOGI は Birds バスを採用した 1U 衛星です。2021 年度から千葉工業大学、惑星探査研究センターのプログラム「宇宙産業を支える高度技術育成プログラム」の一号機として開発中です。カメラを２つと、APRS のミッションを目指しています。本年度は QT で振動試験、熱真空試験、低温アンテナ展開試験を実施し、2022 年度末に ISS 放出を目指しています。

熱真空試験

■ KOSEN-2

KOSEN-2 は、KOSEN-1 の後継機の衛星で、全国 8 高専（米子高専、群馬高専、新居浜高専、香川高専（高松）、岐阜高専、高知高専、徳山高専、産技高専）で共同開発している。KOSEN-2 のミッションは、2U の衛星で、指向性アンテナを用いた海洋観測データ収集および超高精度姿勢制御の技術実証である。



KOSEN-2 EM

本年度は、EM 熱真空試験を実施し、各種搭載部品の動作試験を行った。2022 年度に JAXA・イプシロンロケット 6 号機により打ち上げ予定である。

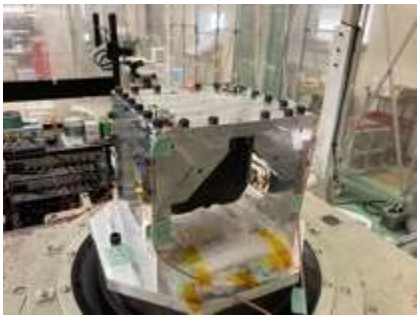
■ STARS-X（静岡大学）

STARS-X は静岡大学が開発する 50kg 級衛星である。宇宙テザー技術を用いたデブリ捕獲の技術実証がメインミッションである。衛星内部に 1U の子機が複数搭載されており、この子機をデブリに見立ててデブリ捕獲の実証を行う。今年度は熱真空試験と振動試験を行なった。

振動試験

■ Yaoki (Dymon)

Dymon 社が開発している Yaoki は民間による月探査プログラムの一環として開発された月面ローバである。九工大はローバ，格納ケースの設計と環境試験全般を担当している。今年度はローバと格納ケースの振動試験と内部基板の熱真空試験を実施した。



振動試験

■ VELOX-AM and ARCADE (NTU)

Nanyang Technological University (NTU) が開発する２機の MicroSat, VELOX-AM と ARCADE の衝撃試験を実施した。

ARCADE

■ Nano Dragon (VNSC)

Nano Dragon は Vietnam National Space Center (VNSC) と明星電気が共同で開発した 3U の衛星である。船舶の自動識別（AIS）を受信がミッションである。九州工業大学を卒業した学生多数開発に携わっている。熱真空試験および振動，衝撃試験を実施した。

振動試験

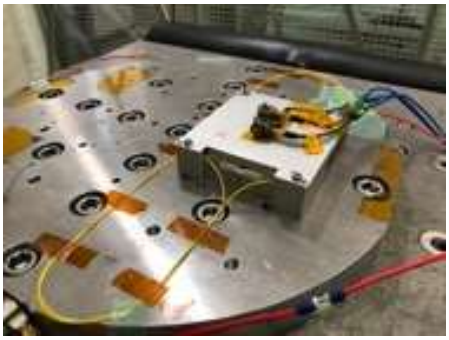
■ BIRDS 4S (UPD)

BIRDS 4S は University of the Philippines Diliman(UPD)が九工大が取り組んできた BIRDS シリーズを元にフィリピンで開発した 1U の衛星である。コロナ禍の影響で開発メンバーが来日出来ない状況にあったが、九工大に在学中のフィリピン留学生が組み立て，試験を実施した。環境試験は熱真空，振動試験を実施した。

クリーンルーム内での性能試験

■ Amonics

Amonics 社は香港に本社をおくレーザー機器メーカーである。今年度はレーザー増幅器の振動，衝撃，熱真空試験を実施した。コロナ禍で海外からの入国が制限されており、供試体だけを九工大に輸送し試験を行った。必要に応じて、リモートで Amonics 社と接続し試験を実施した。



振動試験

ここで掲載した以外には下記の外部試験を実施した
ispace（熱真空試験）、IHI エアロスペース（振動，衝撃試験）、アクセルスペース（熱真空試験）、東京都市大（振動衝撃試験）、インタステラテクノロジ（真空試験）、テラスペース（熱真空試験）、セーレン（衝撃衝撃）

学内で開発した衛星の試験は下記５プロジェクト，計７機である。（企業と共同開発２機を含む）

■ BIRDS-5

BIRDS-5 は九工大が長年進めてきた CubeSat コンステレーションプロジェクトの第５世代目の衛星である。1U を２機，2U を１機から構成される。ウガンダ，ジンバブエが参画しており，２つの国としては初の衛星となる。今年度は FM の試験全般を行なった。
2022 年内の打ち上げを予定している.

熱真空試験準備

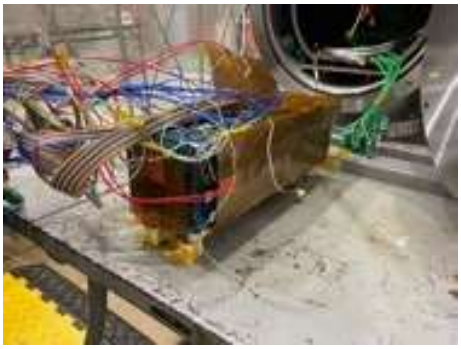
■ MO-1

MO-1 はマイクロービーター社と九工大が共同で開発する 1U 衛星である。メインミッションは LoRa の軌道上実証である。LoRa は LPWA（Low Power Wide Area）通信の一種で低消費電力で通信が可能である。IoT には必須の技術である。今年度は EM の開発と試験全般を行なった。

熱真空試験

■ 3U 衛星

この 3U 衛星は九工大と外部企業が共同で開発を進めている．メインミッションは熱輸送モジュールの実証と企業が開発するバスシステムの実証である。構造には九工大が提案する Slot 構造を採用し，組み立て性と汎用性の向上を図っている．今年度は EM の試験全般を実施した.



熱真空試験

■ FUTABA

九工大の学生プロジェクトで開発した 1U 衛星である。学生衛星としては３世代目にあたる。メインミッションは宇宙空間でのハンダから成長するウィスカー（結晶）の検証である。打ち上げ費用および開発費は全て学生によって確保された。今年度は FM の
振動試験を行なった。2022 年内に打ち上げられ、国際宇宙ステーションから放出される予定である。

振動試験

■ MITSUBA

学生が開発する 4 世代目の衛星である. FUTABA の開発とオーバラップさせ、バスシステムの流用による開発時間短縮と次の世代の学生の移行を目的としている。ミッションは軌道上での半導体の劣化観測と汎用 USB 機器の宇宙実証である。今年度は EM と FM の試験全般を行なった。2022 年内にイプシロンロケット 6 号機で打ち上げられる予定である。

振動試験

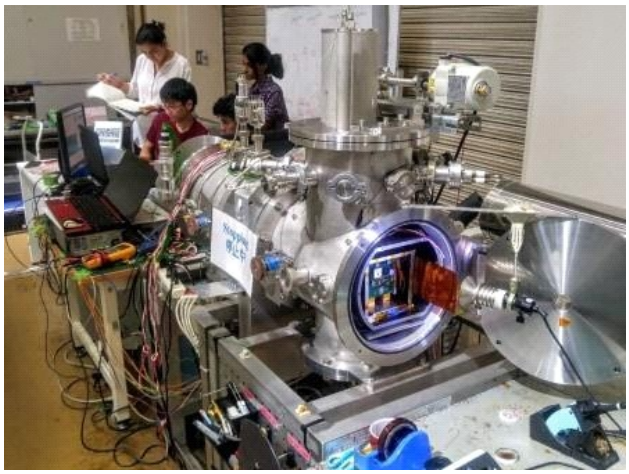
宇宙開発利用大賞

■ 第 5 回宇宙開発利用大賞『宇宙航空研究開発機構理事長賞』の受賞

2022 年 3 月 18 日に超小型衛星試験センターが第 5 回宇宙開発利用大賞の宇宙航空研究開発機構理事長賞(JAXA 賞)を受賞しました。

超小型衛星試験センターでは、超小型衛星を開発しようとする国内外の大学、企業を対象として、ワンストップで放射線試験以外の環境試験を実施できる体制を構築してきました。2010 年の開設以来、国外 23 件を含む 380 件の超小型衛星の環境試験を実施してきました。それらの試験で得た知見を元に国際規格を成立させ、超小型衛星に適した環境試験方法を確立しました。また、超小型衛星試験の研究開発や環境試験研修の実施などを通じて、超小型衛星開発・試験を担う人材育成を実施してきました。

宇宙開発利用大賞とは、宇宙開発利用の推進において大きな成果を収め、先導的な取り組みを行う等、宇宙開発利用の推進に多大な貢献をした優れた成功事例を表彰するもので、九州工業大学としては 2013 年度第 1 回宇宙開発利用大賞「経済産業大臣賞」、2018 年度第 3 回宇宙開発利用大賞「外務大臣賞」に続き、3 回目の受賞となります。



超小型衛星試験センター

授賞式の様子

BIRDS Program

BIRDS プログラムに関する詳細は BIRDS ニュースレターをご覧ください。
More details on BIRDS Program can be found at BIRDS Newsletter at
http://birds1.birds-project.com/newsletter.html

■ Review of all current BIRDS Projects

Status of BIRDS-3 Project

BIRDS-3 CubeSats (Japan, Nepal, and Sri Lanka) were launched on 17 April 2019 and deployed into orbit on 17 June 2019. But after roughly 840 days in orbit, they came down in October of 2021. Some details are given below. BIRDS-3 was a highly successful mission with all satellites working normally.

	NepaliSat-1	*Raavana-1*	*Uguisu*
First beacon (received by Kyutech ground station)	18th June 2019 0:19 (UTC)	18th June 2019 0:23 (UTC)	18th June 2019 0:19 (UTC)
Last beacon (received by Kyutech ground station)	3rd October, 2021 21:11 (UTC)	3rd October, 2021 06:15 (UTC)	7th October, 2021 04:43 (UTC)
Total no. of CWs decoded	3737	3089	3970
Total no. of photos downloaded (earth and space)	93	89	80
Satellite in orbit (days)	841	840	844

NepaliSat-1 was Nepal's first satellite into space. *Raavana-1* was Sri Lanka's first satellite into space. You can view some photos taken by BIRDS-3 of the Earth at the BIRDS-3 homepage, which is: https://birds3.birds-project.com/ More info is also here: https://www.facebook.com/BIRDS3satellite

Status of BIRDS-4 Project

The BIRDS-4 CubeSats (Japan, Philippines, and Paraguay) were sent to the ISS on *Orbital Sciences Corporations*'s Antares rocket on 20 February 2021 at 17:36:50 UTC. The rocket was launched at NASA's Mid-Atlantic Regional Spaceport's Pad 0A on Wallops Island, Virginia, United States. The satellites were deployed by the ISS into Low Earth Orbit on 14 March 2021. Radio licenses were secured on 17 December 2021. For more information see:
BIRDS 4 Satellite Project - KyuTech - ホーム | Facebook

This is a photo taken by one of the BIRDS-4 satellites. It shows the Paraná River,which runs through Brazil, Paraguay, and Argentina, for some 4,880 kilometers. *GuaraníSat-1* is Paraguay's first satellite into space.

Status of BIRDS-5 Project

Members of the BIRDS-5 Project (Japan, Uganda, and Zimbabwe) are shown above; and the names of the satellites are shown at the right.

	Japan	Uganda	Zimbabwe
Name	TAKA	PearlAfricaSat-1	ZIMSAT-1
Size	2U	1U	1U
Image			

BIRDS-5 MDR occurred on 29 September 2020.
BIRDS-5 PDR occurred on 29 December 2020.
BIRDS-5 CDR occurred on 31 August 2021.
More information about the BIRDS-5 CDR can be found here: Pages 105-114, Issue No. 68, of the ***BIRDS Project Newsletter***; http://birds1.birds-project.com/newsletter.html
BIRDS-5 satellites are scheduled to be delivered to JAXA during May of 2022.

■ BIRDS Bus Opensource

BIRDS-1 プロジェクトが 2015 年に始まり、その後 BIRDS-2,3,4,5 と続いていくにつれて、衛星プロジェクトというよりは衛星プログラムの様相を帯びてきた。現在では BIRDS プログラムの目的は以下の 2 項目 4 点に要約される。

1. 宇宙参入の障壁を下げる
   - 非宇宙先進国の衛星開発能力向上（Capacity Building）を支援する
   - 衛星開発を簡単にする
2. 新たな工学教育の実践
   - 国際協働衛星プロジェクトを通じての人材育成
   - 衛星開発と運用を通じてのシステム工学とプロジェクトマネージメントの学習

BIRDS プログラムは、BIRDS-1 から 5 に至る 5 世代の衛星プロジェクト以外にも BIRDS Network、標準化、オープンソース化というプロジェクトで構成される。図は BIRDS-1 から 5 の外観を示す。開発と運用の過程で得られた教訓を反映して設計が徐々に進化し、BIRDS-3 以降は ISS 放出に関わる安全要求の変更に対応する以外は、衛星バスの設計変更はほとんどない。実際に BIRDS-3 に搭載されたデータ処理、電源、通信基板は BIRDS-5 でもそのまま動く。

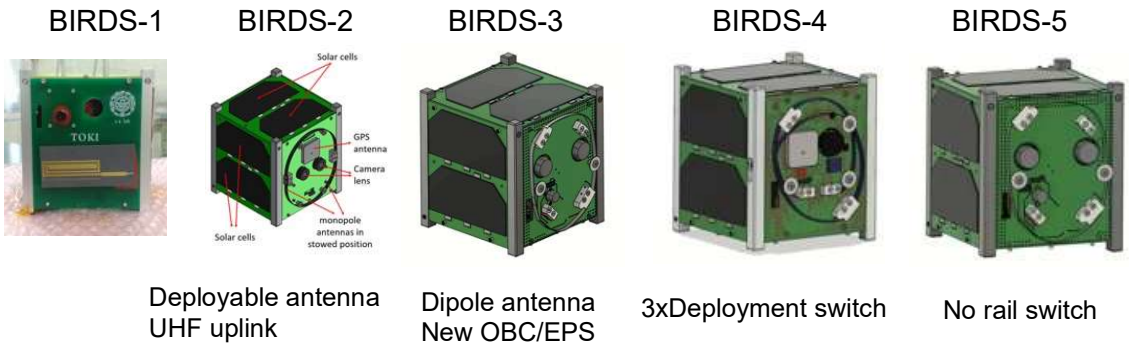


図　BIRDS 衛星の変遷

BIRDS-5 は BIRDS 衛星プロジェクトとしては最後となる。この後は BIRDS を経験した学生達が母国で 2 号機を開発することに主眼をおいていく。Capacity Building 活動において重要なのは持続性であり、そのためには各国での衛星開発が欠かせず、BIRDS 卒業生達が母国で 2 号機の開発・運用に成功して初めて BIRDS プログラムのミッションが達成できたと言える。卒業生達が母国で衛星を作る上で最も簡単な手法は慣れ親しんだ BIRDS 衛星を複製または改良することである。しかしながら、九工大は企業ではなく衛星バスの設計を維持・改訂し続けることはできない。企業が BIRDS 衛星バスを商品化したとしても、高価なものとなってしまう。そこで設計情報を公開して、ユーザ（BIRDS 卒業生）自身に衛星バスの設計の維持・改訂を委ねることとした。また、BIRDS 卒業生に公開するのであれば、BIRDS の関係者以外も恩恵を受けられるようにすればいいのではないかと思い、完全なオープンソース化をすることにした。
オープンソース化のゴールは非宇宙先進国の宇宙プログラムにより強固な基盤をもたせること、より多くの人達が宇宙参入できるように衛星作りを早く安く簡単にすることの二つである。
情報公開は図に示すように GitHub を用いて、以下のサイトで行なっている。
https://github.com/BIRDSOpenSource

サイトの維持はコスタリカ工科大学で教員を努めている九工大の卒業生が行っている。現在のところ BIRDS-4 までの情報が公開されているが、今後は BIRDS-5 の情報並びに BIRDS-3,-4 の軌道上データも公開していく予定である。また、毎月第 2 水曜日の夜 10 時にユーザが集まる Webinar を実施している。尚、公開された情報はいわゆる MIT ライセンスの元で提供されている。オープンソース活動に関する詳細は以下のサイトを参照いただきたい。

https://birds-project.com/open-source/

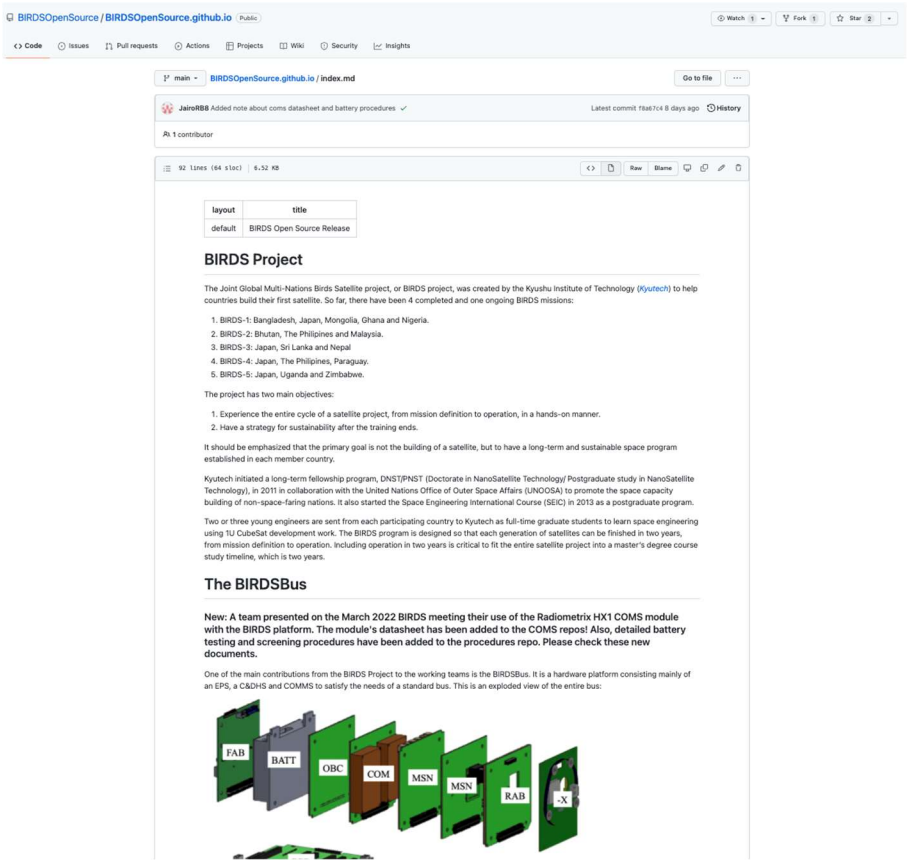


図　GitHub の画面

■ Review of BIRDS Network Activities

2022 BIRDS Workshop on APRS

This workshop was originally planned to occur physically at Kyutech.　However, due to the pandemic, it occurred online on 9 March 2022, during 21:00-23:00 JST.　The following presentations occurred:

1. 20-minutes by Kiran Kumar Pradhan (Bhutan): *Tutorial* and then status of BhutanSat-2
2. 15-minutes on BIRDS-4 APRS, by Adolfo of Paraguay
3. 15-minutes on BIRDS-2S APRS, by Gladys Bajaro of Maya3 and Maya4 (Philippines)
4. 15-minutes on BIRDS-5 APRS, by Edgar Mujini of Uganda

After these presentations, we had Q&A, and a general discussion of APRS.

2022 BIRDS GST (Ground Station Terminal) Workshop

This workshop was originally planned to occur physically at Kyutech.　However, due to the pandemic, it occurred online on 10 March 2022, during 21:00-23:00 JST.　The workshop was moderated by Pooja Lepcha.　The following presentations occurred:

	Presenter	Name	Contents
1	Kyutech	Prof. Mengu Cho	Opening remarks
2	Kyutech	Pooja Lepcha	Update on GST and KITSUNE
3	Malaysia	Nik Amirul Aiman Bin Rahmat	Update on the GST development
4	Taiwan	Yu Sheng Liu	Update on the GST development
5	Philippines	Jeric G. Brioso	Update on the GST development
6	Sri Lanka	Tharindu Lakmal Dayarathna	Update on the GST development
7	Paraguay	Ever Quiñonez	Update on the GST development
8	Mongolia	Barsbold Bayansan	Update on the GST development
9	Costa Rica	Juan J. Rojas	Update on the GST development
10	Nepal	Sirash Sayanju	Update on the GST development
11	Kyutech (BIRDS-4)	Adolfo Jara	Operation Updates from BIRDS-4
12	Kyutech (BIRDS-5)	Victor Mukungunugwa	Updates and Announcements from BIRDS-5
13	Zimbabwe	Tungamirai V. Zvenamo	Update on the GST and Ground Station
14	Uganda	Herbert Abigaba	Update on the GST and Ground Station
15	ALL	ALL	Discussions and Way Forward
16	Kyutech	Pooja Lepcha	Award Ceremony for BIRDS-3 competition

国際連携

■ Overseas Activities

SEIC Guest Lecture series

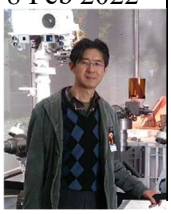
Normally, SEIC has the tradition of inviting distinguished space engineering experts from overseas to speak in front of SEIC students to broaden their SEIC education. However, during this fiscal year (as well as the one before it), it was not possible for them to travel to Japan and to Kyutech. Hence, we invited the experts to lecture to SEIC students via ZOOM. The format was: 40 minutes of lecture, followed by 20 minutes of Q&A. The following are the speakers who contributed to SEIC Guest Lecture series.

2021-2022 SEIC Guest Lecture Series -- list of distinguished speakers

No.	Date of lecture, and Photo	Speaker	Country	Affiliation	Title
1	8 Apr 2021	Les Johnson	USA	NASA Marshall Space Flight Center	Solar Sail Propulsion for Deep Space Exploration
2	15 Apr 2021	Javier Stober	USA	MIT	Casting Paraffin and Beeswax for In-Space Propulsion Applications
3	27 Apr 2021	Yuichi Tsuda	Japan	ISAS-JAXA	Hayabusa2 - Sample Return Mission to Asteroid Ryugu
4	12 May 2021	Tatsuya Arai	Japan	Oceaneering Space Systems	Life Support Systems for Spaces
5	20 May 2021	Marco Gómez-Jenkins	Costa Rica	University of Cambridge, UK	Evolution of IoT Satellites

6	26 May 2021	Dmytro “Dima” Faizullin	Ukraine	Institute for Q-shu Pioneers of Space, Inc. (iQPS)	Introduction to Attitude Determination and Control System -- using cases of HORYU-IV and QPS-SAR satellites
7	3 June 2021	Chris Welch	UK	International Space University	The International Space University and the Space Payloads Laboratory
8	10 June 2021	Quentin Verspieren	France	University of Tokyo	A congested, contested and competitive domain: an introduction to safety, sustainability and security challenges in outer space
9	22 June 2021	Rei Kawashima	Japan	UNISEC	UNISEC-Global − Past, Present and Future
10	5 July 2021	Koji Ina	Japan	METI, Government of Japan	Overview of Japan's Space Industry Policy and International Cooperation
11	15 July 2021	Gladys C. Ngetich	Kenya	MIT	Potential Use of Wax-Based Propellants for Propulsion of Small Satellites
12	22 July 2021	Hiroki Akagi	Japan	JAXA	Overview of the International Space Station Program and Japan’s Contribution

13	26 July 2021	Arifur Khan	USA	University of Texas El Paso	Space Environment, Satellite Charging and Charge Mitigation
14	2 Aug 2021	Phongsatorn Saisutjarit	Thailand	International Institute of Space Technology for Economic Development (InSTED)	Waking up to the New Space Economy
15	8 Oct 2021	Kojiro Suzuki	Japan	University of Tokyo	Flight of EGG -- a 3U tiny satellite to open a new era of atmospheric entry
16	13 Oct 2021	Jyh-Ching Juang	Taiwan	National Cheng Kung University (Taiwan)	Preparing for this wave of space rush
17	9 Nov 2021	Takao Nakagawa	Japan	ISAS-JAXA	Space cryogenics and beyond
18	18 Nov 2021	Tatsuya Sawano	Japan	Kanazawa University	The Monitoring of X-ray Transients and Alert Microsatellite KOYOH
19	29 Nov 2021	Maximilien Berthet	UK-France	University of Tokyo	Measuring the dynamics of the atmosphere for free using nanosatellite TLEs

20	6 Dec 2021	Chi Nguyen	Vietnam	Caltech (USA)	The Cosmic Infrared Background ExpeRiment 2 (CIBER-2): A Near-Infrared Sounding Rocket Payload to Study Large-Scale Structure Formation
21	7 Jan 2022	T. Nagashima	Japan	Ministry of Foreign Affairs (MOFA), Government of Japan	Space and Diplomacy
22	24 Jan 2022	Takuya Hashimoto	Japan	University of Tsukuba	Prospects for studies of distant Universe with JWST and ALMA
23	2 Feb 2022	Dogacan Su Ozturk	Turkey	University of Alaska	New Insights into the Dynamic Auroral Phenomena
24	8 Feb 2022 	Takahiro Iwata	Japan	ISAS-JAXA	Studies of Lunar and Planetary Inner Structures by using Technologies of Space Geodesy
25	25 Feb 2022	Yoshitomo Izura	Japan	GITAI Japan, Inc.	Can you make money in the New Space industry?

■ UPD (Maya-3, Maya-4, Maya-5, Maya-6)

昨年度、当センターが請け負った、フィリピン大学(UPD: University of the Philippines Diliman)開発の衛星 Maya-3、Maya-4 の JAXA 安全審査 PhaseIII が昨年 3 月末終了し、8 月に ISS へ向け打ち上げられた。2021 年 10 月に ISS から衛星軌道へ無事放出され、現在運用が続けられている。

Maya-3、Maya-4 は、フィリピン国内で立ち上がった BIRDS-2S プロジェクトで開発された衛星で、衛星バスは BIRDS-2 のバスシステムをベースに設計されている。また、この衛星開発には、BIRDS-2 のフィリピン衛星 Maya-1 の開発を担当したフィリピン人卒業生が帰国後に指導を行なった。

今年度、引き続き UPD と Maya-5、Maya-6 に関して、試験及び安全審査に関する業務を引き受けた。Maya-5、maya-6 は、BIRDS-4 プロジェクトで開発した衛星をベースとしており、同プロジェクトのプロジェクトマネージャーを勤めたフィリピン人卒業生が指導を行っている。分離スイッチ周りの要求が BIRDS-4 開発時と異なっているため、一部修正を行っている。ミッション機器として、RGB カメラと衛星構造を利用したヘンテナを搭載している。

2021 年 12 月から 2022 年 1 月にかけて、EM 試験を行った。Maya-5、Maya-6 は本年度 UNISEC により公募された J-Cube（国際枠）による打ち上げに九工大との共同研究で申請しており、2022 年 2 月に採択された。現在、Maya-3、Maya-4 衛星は 2022 年度の打ち上げに向け FM 開発を行っている。

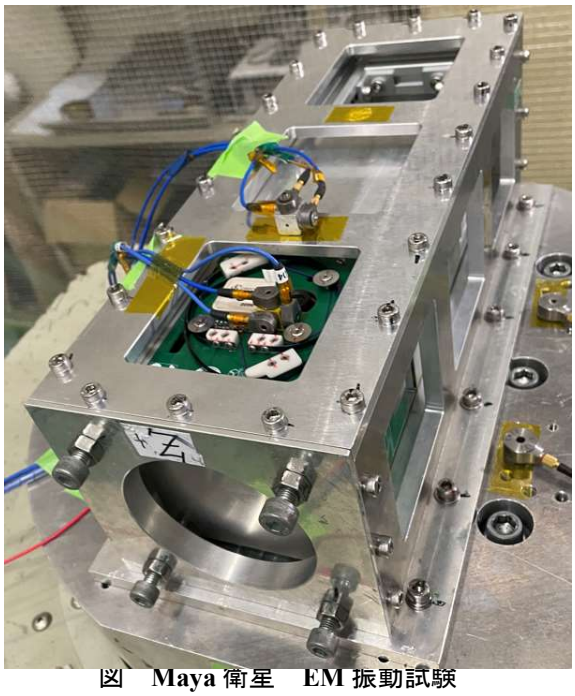


図　Maya 衛星　EM 振動試験

外部資金

研究種類	種目または相手先	受入者	研究課題
受託研究	令和３年度省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費(経済産業省、野村総合研究所)	趙	キューブサットインターフェースに関する国際標準化
受託事業	宇宙航空科学技術推進委託費　（文部科学省）	趙	地上発の電波測距信号のオンボード処理による超小型探査機の軌道決定技術の開発
受託事業	研究拠点形成事業　（日本学術振興会）	趙	超小型衛星を用いたアジア・アフリカ・中南米地域のデータ収集システムの実証
受託（共同）	マイクロオービター	趙	LoRa 920MHz IoT ペイロード搭載 1U CubeSat の開発
受託（共同）	NBSpace	趙	CubeSat testing and launching
受託（共同）	ダイモン	趙	双輪式無人月面探査車実施モデルの研究開発
受託（共同）	原田精機・アドニクス	趙	人工衛星の設計・試作・製作・試験・運用
受託（共同）	大学宇宙工学コンソーシアム	趙	2021 年度 「きぼう」からの超小型衛星放出を通じた人材育成パッケージ施策実施支援
学術指導	宇宙航空研究開発機構	趙	軌道上サービスミッションにおける帯電解析手法の学術指導
学術指導	相模通信工業	趙	小型衛星の太陽電池パネル製造に関するコンサルティング
学術指導	京都大学	趙	木造超小型人工衛星の開発
学術指導	マイクロオービター	趙	1U CubeSat の技術仕様決定
学術指導	佐賀県立宇宙科学館	趙	高校生によるキューブサット開発事業に関するコンサルティング
学術指導	大学宇宙工学コンソーシアム	趙	超小型衛星の成功率向上に向けた調査検討
学術指導	アークエッジ	趙	BIRDS バスに基づいた衛星設計・製作支援
自己収入	外部利用	趙	
科研費	基盤研究（B）	北村	超小型衛星の学士課程教育への適用とその評価法開発に関する包括的研究
受託事業	文科省	北村	大学間連携による理学工学融合実践的宇宙ミッション早期教育プログラム
受託研究	千葉工業大学	北村	高度技術者育成用の超小型衛星の開発

補助事業	JST 未来社会創造事業	井上	介護・医療分野における「ケア」天気予報サービスの創出
科研費	基盤研究 (C)	豊田	真空紫外線と電子による宇宙機太陽電池パネルの放電閾値の違い
受託研究	宇宙航空研究開発機構	豊田	帯電・放電設計標準のための放電閾値に関する委託研究
受託(共同)	宇宙航空研究開発機構	豊田	帯電浮遊した月面レゴリスの影響評価方法の検討
受託(共同)	宇宙航空研究開発機構	豊田	テープテザーの特性が電子収集性能に及ぼす影響を調べる研究
科学費	基盤研究（C）	徳永	機械学習を用いた極域における熱輸送メカニズムの解明
共同研究	株式会社デンソー/ 株式会社デンソー九州	徳永	熱交換器 AI による外観検査技術の開発
科研費	基盤研究（C）	寺本	複数衛星を用いた地磁気脈動指数の導出
科研費	基盤研究（B）	寺本	惑星磁気圏 in-situ 多点観測を目指した小型高エネルギー電子分析器の軌道上実証
共同研究	名古屋大学宇宙地球環境研究所共同利用	寺本	あらせ衛星観測データを用いた地磁気脈動の研究
寄付金	村田学術振興財団	寺本	超小型衛星による地球磁場多点編隊観測に向けた磁気インピーダンス磁力計の開発
	高専との研究連携支援事業	寺本	超小型衛星による機械学習を用いたリアルタイム軌道上自然現象判別の実現
科研費	基盤研究（C）	藤本	自律型電離圏観測による赤道ジェット電流-プラズマバブル発生/抑制モデルの実証
共同研究	九州大学国際宇宙天気科学・教育センター	藤本	複合電離圏変動モニタリングによる GPS シンチレーションと赤道域現象観測研究
科研費	基盤研究（B）	佐野	惑星探査機搭載望遠鏡を用いた深宇宙における光赤外線天文学の創成
科研費	国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））分担	佐野	観測ロケット実験 CIBER-2 による赤外線背景放射観測で探る隠された星形成史
科研費	国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））分担	佐野	ロケット実験 CIBER-2 による近赤外宇宙背景放射の強度とゆらぎ超過の起源解明
科研費	基盤研究（C）	佐野	可視・近赤外宇宙背景放射の起源を探る
共同利用	宇宙科学研究所	佐野	可視光赤外線における宇宙観測用望遠鏡のコート方法の探求

外部資金獲得総額（2021 年 4 月～2022 年 3 月）　**210,766,269 円**

スタッフ紹介

ちょう　めんう
趙　孟佑

九州工業大学大学院工学研究院　教授
革新的宇宙利用実証ラボラトリー施設長

1985 年東京大学工学部航空学科卒業。
1987 年東京大学大学院工学系研究科航空学専攻修士課程修了。
1992 年 2 月マサチューセッツ工科大学大学院博士課程修了。Ph. D.
1992 年神戸大学大学院自然科学研究科助手。
1995 年 7 月国際宇宙大学（フランス）助手。
1996 年 8 月九州工業大学工学部講師を経て、1997 年 10 月同助教授。
2004 年 12 月より同教授並びに宇宙環境技術研究センター長併任。
2010 年 7 月より宇宙環境技術ラボラトリー施設長併任（名称変更のため）。
2020 年 4 月より革新的宇宙利用実証ラボラトリー施設長併任（名称変更のため）。

きたむら　けんたろう
北村　健太郎

九州工業大学大学院工学研究院　教授
革新的宇宙利用実証ラボラトリー副施設長

1996 年九州大学理学部卒業。
1998 年九州大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻修士課程修了。
2001 年 9 月同博士課程修了。博士（理学）。
2002 年 4 月九州大学宙空環境研究センター技術補佐員。2003 年 4 月同学術研究員。
2005 年 4 年情報通信研究機構電磁波計測部門宇宙環境計測グループ専攻研究員。
2007 年 6 月徳山工業高等専門学校助教。2010 年 4 月同准教授。2017 年 4 月同教授。
2020 年 10 月より九州工業大学大学院教授。革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。

あさみ　けんいち
浅海　賢一

九州工業大学大学院工学研究院　教授

1992 年九州工業大学情報工学部知能情報理工学科卒業。1994 年九州工業大学大学院情報工学研究科情報科学専攻修士課程修了。
1997 年九州工業大学大学院情報工学研究科情報科学専攻博士後期課程単位取得退学。博士（情報工学）。
1997 年九州工業大学情報工学部機械システム工学科助手。
2004 年九州工業大学工学部数理情報基礎講座助教授。
2008 年九州工業大学大学院工学研究院基礎科学研究系准教授。
2017 年九州工業大学大学院工学研究院基礎科学研究系教授。
2020 年 4 月より革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。

いけなが　たけし
池永　全志

九州工業大学大学院工学研究院　教授

1992 年九州工業大学情報工学部電子情報工学科卒業。1994 年九州工業大学大学院情報工学研究科情報システム専攻修士課程修了。
2003 年九州工業大学　博士（情報工学）。
1994 年日本電気株式会社
1996 年長崎大学総合情報処理センター助手
1999 年九州工業大学情報工学部電子情報工学科助手
2004 年九州工業大学大学院工学研究科助教授
2011 年九州工業大学大学院工学研究院電気電子工学系教授
2020 年 4 月より革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。

いのうえ　そうぞう
井上　創造

九州工業大学大学院生命体工学研究科　教授

1997 年九州大学工学部情報工学科卒。
2002 年九州大学大学院システム情報科学研究科博士後期課程修了・博士（工学）。
2002 年より同システム情報科学研究院・システム LSI 研究センター助手。2006 年より同附属図書館研究開発室助教授（准教授）。
2009 年より九州工業大学大学院工学研究院基礎科学研究系准教授。
2014 年ドイツカールスルーエ工科大学訪問研究員兼務。
2016 年より九州工業大学イノベーション推進機構戦略的研究推進領域兼務。
2017-2019 年理化学研究所革新知能統合研究センター客員研究員兼務。
2018 年より九州工業大学大学院生命体工学研究科准教授。
2019 年コロンビアロスアンデス大学客員教授兼務。
2020 年より九州工業大学大学院生命体工学科教授。
2020 年 4 月より革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。

かみや　とおる
神谷　亨

九州工業大学大学院工学研究院　教授

1996 年九州工業大学工学部電気工学科卒業。1998 年九州工業大学大学院電気工学専攻修士課程修了。
1997 年 4 月九州工業大学大学院設計生産工学専攻博士課程中途退学。
2001 年 3 月博士（工学)。
1997 年 5 月九州工業大学工学部助手。2003 年 1 月同講師。2005 年 12 同助教授。
2011 年 4 月同教授。
2020 年 4 月より革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。

いわた　みのる
岩田　稔

九州工業大学大学院工学研究院　准教授

1995 年東海大学工学部航空宇宙学科卒業。1997 年東海大学大学院工学研究科航空宇宙学専攻修士課程修了。
2000 年東海大学大学院工学研究科航空宇宙学専攻博士課程修了。博士（工学)。
2000 年宇宙開発事業団宇宙開発特別研究員。2003 年宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部共同利用研究員。
2004 年東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設研究機関研究員。
2005 年 4 月より九州工業大学宇宙環境技術研究センター助手（現助教)。
2010 年 4 月より同大学大学院助教。
2015 年 4 月より同大学大学院准教授。
2020 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任(名称変更のため)。

とくなが　てるまさ
徳永　旭将

九州工業大学大学院情報工学研究院　准教授

2006 年九州大学理学部地球惑星科学学科卒業。2008 年九州大学理学府地球惑星科学専攻修士課程修了。
2008 年 4 月-2011 年 3 月まで日本学術振興会特別研究員（DC1)。
2011 年 3 月九州大学理学府地球惑星科学専攻博士課程修了。Ph.D.
2011 年 4 月明治大学先端数理科学インスティテュート研究推進員。
2012 年 4 月（一財）高度情報科学技術研究機構計算科学技術部職員。
2013 年 5 月 情報・システム研究機構統計数理研究所データ同化研究開発センター特任助教。
2015 年 4 月より九州工業大学情報工学研究院准教授。
2020 年 4 月より革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。

とよだ　かずひろ
豊田　和弘

九州工業大学大学院工学研究院　准教授

1995 年名古屋大学工学部航空宇宙工学科卒業。1997 年東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻修士課程修了。
2001 年 3 月同博士課程修了。博士（工学）。
2001 年 4 月九州工業大学サテライトベンチャービジネスラボラトリ非常勤研究員。
2003 年 4 月千葉大学工学部都市環境システム学科助手。
2006 年 1 月より九州工業大学宇宙環境技術研究センター助教授。
2010 年 4 月より同大学大学院准教授。
2020 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。（名称変更のため）

はなざわ　あきとし
花沢　明俊

九州工業大学大学院工学研究院　准教授

1990 年京都大学理学研究科卒業。1992 年京都大学大学院理学研究科霊長類学専攻修士課程修了。
1995 年 3 月京都大学理学研究科霊長類学専攻博士課程修了。博士(理学)。
1995 年 4 月岡崎国立共同研究機構生理学研究所助手。2001 年 9 月スウェーデン・カロリンスカ研究所研究員。
2002 年 10 月九州工業大学大学院助教授。
2007 年 4 月九州工業大学大学院准教授。
2020 年 4 月より革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。

さの　けい
佐野　圭

九州工業大学大学院工学研究院　助教

2012 年東京大学理学部天文学科卒業。2014 年東京大学大学院理学系研究科天文学専攻修士課程修了。
2017 年 3 月東京大学大学院理学系研究科天文学専攻博士課程修了。博士（理学)。
2017 年 4 月関西学院大学大学院理工学研究科博士研究員。
2019 年 4 月金沢大学理工研究域日本学術振興会特別研究員（PD)。
2021 年 1 月より九州工業大学大学院助教。
2021 年 1 月より革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。

てらもと　まりこ
寺本　万里子

九州工業大学大学院工学研究院　助教

2005 年京都大学理学研究科卒業。2007 年京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻修士課程修了。2010 年 3 月京都大学理学研究科地球惑星科学専攻博士課程修了。博士（理学)。
2010 年 4 月日本学術振興会特別研究員（PD)。
2011 年 4 月名古屋大学太陽地球環境研究所研究機関研究員。
2013 年 4 月宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所プロジェクト研究員。2016 年 4 月宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所研究開発員。
2017 年 1 月名古屋大学宇宙地球環境研究所特任助教。
2019 年 4 月より九州工業大学大学院助教。宇宙環境技術研究センター併任。
2020 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。（名称変更のため）

ふじもと　あきこ
藤本　晶子

九州工業大学大学院工学研究院　助教

2005 年九州大学理学部地球惑星科学科卒業。
2007 年九州大学大学院理学府地球惑星科学専攻修士課程修了。
2010 年九州大学大学院理学府地球惑星科学専攻博士後期課程修了。博士（理学)。
2010 年 4 月宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所宇宙航空プロジェクト研究員。
2015 年 4 月九州大学国際宇宙天気科学・教育センター学術研究員。
2017 年 4 月日本学術振興会特別研究員ＲＰＤ(所属：九州大学国際宇宙天気科学・教育センター)。
2018 年 5 月より九州工業大学大学院助教。
2020 年 4 月より革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。
2022 年 3 月より九州工業大学大学院准教授。

ますい　ひろかず
増井　博一

九州工業大学大学院工学研究院　助教

2001 年九州工業大学工学部機械知能工学科卒業。2003 年九州大学大学院総合理工学府先端エネルギー理工学専攻修士課程修了。
2006 年 3 月九州大学大学院総合理工学府先端エネルギー理工学専攻博士課程修了。博士（工学）。
2006 年 4 月より九州工業大学宇宙環境技術研究センター博士研究員。
2010 年 8 月より同大学宇宙環境技術ラボラトリー助教。2014 年 4 月より同大学大学院助教。
2020 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任。（名称変更のため）

サンキュン　キム
Sangkyun Kim

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　特任准教授

1996年コリア大学制御計測工学科卒業(韓国)。1998年コリア大学電気工学科システム自動化専攻修士課程修了。1998年～2005年 現代自動車グループ研究員（韓国）。
2006年4月東京大学研究生。2009年9月東京大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻博士課程修了。博士（工学）。
2009年10月アクセルスペース研究員。
2014年11月KAIST人工衛星研究センター（韓国）博士研究員。
2016年5月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー助教。
2020年5月より九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー特任准教授。

まえだ　じょうじ
前田　丈二

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　助教

1981年メリーランド大学カレッジパーク校電気工学科卒業。1982年コーネル大学電気工学科修士課程修了（アメリカ）。
1981年6月AT&T Bell Laboratories 技術者（アメリカ）。
1992年10月九州松下電器技術者。
2005年4月九州大学宙空環境研究センター学術研究員。
2015年7月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー助教。
2020年4月革新的宇宙利用実証ラボラトリー併任助教。(名称変更のため)

ネチュミ　ジハン　オルガス
Necmi Cihan Orger

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　助教

2013 年 2 月イスタンブール工科大学宇宙航空工学科卒業。（トルコ）
2013 年 7 月～2015 年 9 月イスタンブール工科大学の Upper Atmosphere and Space Weather Laboratory 研究員。（トルコ）
2015 年 1 月イスタンブール工科大学宇宙航空工学修士課程卒業。（トルコ）
2018 年 9 月九州工業大学大学院工学研究科電気電子工学専攻博士課程修了。博士（工学）。
2018 年 10 月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー博士研究員。
2020 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー博士研究員。(名称変更のため)
2021 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー助教。

バログ　ヴェルナー　ルドルフ
Balogh Werner Rudolf

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　客員教授

1994年ウィーン工科大学Technical Physics修士課程修了（オーストリア）。1996年国際宇宙大学宇宙研究修士課程修了（フランス）。2005年Tufts University国際関係学修士課程修了（アメリカ）。
1997 年ウィーン工科大学 Technical Physics 博士課程修了。Ph. D.（オーストリア）1995 年国際宇宙大学教員補佐（フランス）。1996 年 NASA Johnson Space Centre(アメリカ)。1997 年 United Nations office（国際連合事務局 ）国連宇宙関係准専門員（オーストリア）。1999 年オーストリア宇宙局調査部長（オーストリア）。2004 年欧州気象衛星開発機構（ドイツ）。2006 年 United Nations office（国際連合事務局 ）国連宇宙関係事務官（オーストリア）。2021 年 3 月 欧州宇宙機関(ESA) 宇宙輸送局宇宙輸送政策・情報部部長（フランス）
2017年1月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー研究職員。
2018年4月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー客員教授。
2020年4月革新的宇宙利用実証ラボラトリー客員教授。(名称変更のため)

モハメド　タリクール　イスラム
Mohammad Tariqul Islam

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　客員教授

1998年ダッカ大学電気電子工学科卒業。2000年ダッカ大学電気電子工学専攻修士課程修了（バングラデシュ）。
2006年ケバングサンマレーシア国民大学電気電子システム工学専攻博士課程修了。Ph. D.(マレーシア)。
2000年９月チッタゴン国際イスラム大学コンピュータサイエンス工学科助教（バングラデシュ）。2006年９月国際イスラム大学コンピュータサイエンス工学科助教（バングラデシュ）。
2008年ケバングサンマレーシア国民大学宇宙科学研究所上級講師。2010年同大学准教授。2012年8月同大学教授。（マレーシア）
2014年１月～現在ケバングサンマレーシア国民大学工学部電気電子工学科教授。（マレーシア）
2016年12月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー客員教授。
2020年4月革新的宇宙利用実証ラボラトリー客員教授。(名称変更のため)

モハマッド　フザイミ
ビン　ジュソ
Mohamad Huzaimy
Bin Jusoh

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　客員准教授

2004 年 1 月マラ工科大学電子工学科卒業（マレーシア）。
2007 年 1 月マラ工科大学大学院工学専攻修士課程修了（マレーシア）。
2013 年 9 月九州大学大学院理学府地球惑星科学専攻博士課程修了。Ph.D.（日本）
2010 年～現在マラ工科大学電子工学部准教授。2014 年～現在マラ工科大学 Occupational, Safety and Health Program Advisor。
2016 年～2017 年マラ工科大学電子工学部副学部長（学生担当）。
2016 年現在マラ工科大学 Professional Engineer。
2017 年現在マラ工科大学 Center for Satellite Communication 所長。
2018 年 11 月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー客員准教授。
2020 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー客員准教授。（名称変更のため）

ダニエル ルネ ウッド
Danielle Renee Wood

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　客員准教授

2005 年マサチューセッツ工科大学航空宇宙工学科卒業（アメリカ）。
2008 年マサチューセッツ工科大学大学院航空宇宙工学修士課程、技術政策修士課程修了（アメリカ）。2012 年マサチューセッツ工科大学大学院工学システム博士課程修了。Ph.D.（アメリカ）
2012 年～2015 年ジョンズ・ホプキンズ大学システム・研究エンジニア。
2013 年～2015 年 Aerospace Corporation システムエンジニア。
2015 年～2017 年 NASA スペシャルアシスタント、テクニカルアドバイザー、応用科学マネージャー。
2018 年～現在マサチューセッツ工科大学メディアラボ、Space Enabled Research Group ディレクター、Media Arts and Science 助教、航空宇宙工学科助教。
2018 年 11 月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー客員准教授。
2020 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー客員准教授。（名称変更のため）

やまうち たかし
山内 貴志

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　博士研究員

1999 年九州工業大学工学部物質工学科卒業。2001 年九州工業大学大学院工学研究科物質工学専攻修士課程修了。
2005 年 3 月九州工業大学大学院工学研究科物質工学専攻博士課程修了。博士（工学）。
2005 年 4 月九州工業大学技術補佐員。2006 年 7 月同大学特任助教。2011 年 7 月同大学宇宙環境技術研究ラボラトリー博士研究員。
2012 年 4 月九州大学クリーン実験ステーション特任助教。
2016 年 4 月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー博士研究員。
2020 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー博士研究員。（名称変更のため）

ホセ　ロドリゴコロドバ　アラルコン
Jose Rodrigo
Cordova Alarcon

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　博士研究員

2008 年 7 月メキシコ国立自治大学電子機械工学科卒業。
2009 年 9 月～2010 年 10 月シュトゥットガルト大学宇宙システム研究所、研究インターンシップ（ドイツ）
2011 年 5 月メキシコ国立自治大学電気工学科修士課程修了。
2011 年 2 月～2011 年 6 月メキシコ国立自治大学工学部講師。
2011 年 4 月～2013 年 7 月 AXA 保険情報統計スペシャリスト。（メキシコ）2012 年 8 月～2012 年 12 月メキシコ国立自治大学工学部講師。
2013 年 8 月～2015 年 9 月メキシコ国立工科大学航空宇宙開発センター研究員。2014 年 8 月～2014 年 12 月メキシコ国立自治大学工学部講師
2019 年 6 月九州工業大学大学院工学研究科先端機能システム工学専攻博士課程修了。博士（工学）。
2018 年 10 月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー博士研究員。
2020 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー博士研究員。（名称変更のため）

ビクトル　ウーゴ　シュルツ
Victor Hugo Schulz

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　博士研究員

2007 年 7 月パソ・フンド大学電気工学科卒業。（ブラジル）
2015 年 4 月パラナ連邦大学情報科学修士課程卒業。（ブラジル）
2018 年 8 月～2019 年 8 月サンタカタリーナ連邦大学電気工学博士課程在籍中に九州工業大学の趙研究室に特別研究学生として来日。
2019 年 10 月より九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー研究員。
2020 年 3 月サンタカタリーナ連邦大学電気工学博士課程修了。Ph. D.（ブラジル）
2020 年 4 月革新的宇宙利用実証ラボラトリー博士研究員。（名称変更のため）

ジョセフ　アンペドゥ オフォス
Joseph Ampadu Ofosu

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー　博士研究員

2007 年 5 月 Kwame Nkrumah University of Sci. & Tech. 工学部電気電子工学科卒業（ガーナ）。

2008 年 9 月～2011 年 3Takoradi Polytechnic 大学工学部電気電子工学科シニアインストラクター。

2011 年 4 月東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻　研究生。

2014 年 3 月東京大学大学院新領域創成科学研究科先端エネルギー専攻修士課程　卒業。

2018 年 6 月東京大学大学院　新領域創成科学研究科　先端エネルギー専攻博士課程　修了。博士（工学）

2018 年 4 月～2020 年 3 月イマジニアリング/ アイラボ株式会社、研究開発技術者。

2020 年 4 月より九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー博士研究員。

論文発表

■ 学術論文 （2021.4～2022.3）

1 Janne J. Näppi, Tomoki Uemura, Chinatsu Watari, Toru Hironaka, Tohru Kamiya, Hiroyuki Yoshida, "U-survival for prognostic prediction of disease progression and mortality of patients with COVID-19", Scientific Reports, Vol.11, No.1, 9263(2021), doi:10.1038/s41598-021-88591-z, Apr. 2021

2 R.Katafuchi, T.Tokunaga, "Image-based plant disease diagnosis with unsupervised anomaly detection based on reconstructability of colors", International Conference on Image Processing and Vision Engineering – IMPROVE2021, pp.112-120, doi:10.48550/arXiv.2011.14306, Apr. 2021

3 S.Imajo, M.Nosé, M.Aida, H.Matsumoto, N.Higashio, T.Tokunaga, A.Matsuoka, "Signal and noise separation from satellite magnetic field data through Independent Component Analysis: prospect of magnetic measurements without boom and noise source information", Journal of Geophysical Research: Space Physics, Vol.126, No.5, doi:10.1029/2020JA028790, May 2021

4 Kitamura N., Shoji M., Nakamura S., Kitahara M., Amano T., Omura Y., Hasegawa H., Boardsen S.A., Miyoshi Y., Katoh Y., Teramoto M., Saito Y., Yokota S., Hirahara M., Gershman D.J., Giles B.L., Russell C.T., Strangeway R.J., Ahmadi N., Lindqvist P.A., Ergun R.E., Fuselier S.A., Burch J.L., "Energy Transfer Between Hot Protons and Electromagnetic Ion Cyclotron Waves in Compressional Pc5 Ultra-low Frequency Waves", Journal of Geophysical Research: Space Physics, Vol.126, No.5, doi:10.1029/2020JA028912, May 2021

5 Senior Shimhanda, Kotaro Hiraka, Taro Inoue, Kazuhiro Toyoda, Mengu Cho, "Sulphur-fuelled Surface Arc Thruster for Propelling Nanosatellites", Advances in Astronautics Science and Technology, Vol.4, pp.39-46, doi:10.1007/s42423-021-00074-5, Jun. 2021

6 Yasir Abbas, Kenichi Asami, "Design of Software-Defined Radio-Based Adaptable Packet Communication System for Small Satellites", Aerospace, No.8, No.6, pp.1-17, doi:10.3390/aerospace8060159, Jun. 2021

7 Aoki, Kamiya, Lu, Terasawa, Ueno, Hayashida, Murakami, Korogi, "CT Temporal Subtraction: Techniques and Clinical Applications", Quantitative Imaging in Medicine and Surgery, Vol.11, No.6, pp.2214-2223, Jun. 2021

8 Miyake, Lu, Kamiya, Aoki, Kido, "Optimizing early cancer diagnosis and detection using a temporal subtraction technique", Technological Forecasting & Social Change, Vol.167, pp.1-10, Jun. 2021

9 丸橋, 浅谷, 陸, 神谷, 間普, 木戸, "HPSS を用いた呼吸音の自動分類", 医用画像情報学会雑誌, Vol.38, No.2, pp.95-100, 2021 年 6 月

10 Miyoshi Y., Hosokawa K., Kurita S., Oyama S.I., Ogawa Y., Saito S., Shinohara I., Kero A., Turunen E., Verronen P.T., Kasahara S., Yokota S., Mitani T., Takashima T., Higashio N., Kasahara Y., Matsuda S., Tsuchiya F., Kumamoto A., Matsuoka A., Hori T., Keika K., Shoji M., Teramoto M., Imajo S., Jun C., Nakamura S., "Penetration of MeV electrons into the mesosphere accompanying pulsating aurorae", Scientific Reports, Vol.11, No.1, doi:10.1038/s41598-021-92611-3, Jul. 2021

11 Kazama Y., Miyoshi Y., Kojima H., Kasahara Y., Kasahara S., Usui H., Wang B.J., Wang S.Y., Tam S.W.Y., Chang T.F., Asamura K., Matsuda S., Kumamoto A., Tsuchiya F., Kasaba Y., Shoji M., Matsuoka A., Teramoto M., Takashima T., Shinohara I., "Arase Observation of Simultaneous Electron Scatterings by Upper-Band and Lower-Band Chorus Emissions", Geophysical Research Letters, Vol.48, No.14, doi:10.1029/2021GL093708, Jul. 2021

12 Leong, Timothy Ivan; Abbas, Yasir MO; Purio, Mark Angelo C; Elmegharbel, Hoda Awny, "Image Classification Unit: A U-Net Convolutional Neural Network for On-Orbit Cloud Detection Aboard CubeSats", 2021 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), pp.2807-2810, doi:10.1109/IGARSS47720.2021.9553156, Jul. 2021

13 Y. Nakayama, H. Lu, Y. Li, T. Kamiya, "WideSegNeXt: Semantic Image Segmentation Using Wide Residual Network and NeXt Dilated Unit", IEEE Sensors Journal, Vol.21, No.10, pp.11427-11434, doi:10.1109/JSEN.2020.3008908, Jul. 2021

14 K.Suzuki, M.Shimomura, K.Nakamura, N.Hirasawa, H.Yabuki, T.Yamanouchi, T.Tokunaga, "Identifying Snowfall Clouds at Syowa Station, Antarctica via a Convolutional Neural Network", Advances in Artificial Intelligence - Selected Papers from the Annual Conference of Japanese Society of Artificial Intelligence (JSAI 2020), doi:10.1007/978-3-030-73113-7_7, Jul. 2021

15 Ranasinghe, M., Fujimoto, A., Yoshikawa, A. Jayarante, C., "Seasonal variation of inter-hemispheric field-aligned currents deduced from time-series analysis of the equatorial geomagnetic field data during solar cycle 23-24", Earth, Planets and Space 73, 146 (責任著者), doi:10.1186/s40623-021-01481-6, Jul. 2021

16 F.Ishola, M.Cho, "Experimental Study on Photodiode Array Sensor Aided MEMS Fine Steering Mirror Control for Laser Communication Platforms", IEEE Access, Vol.9, pp.100197–100207, doi:10.1109/ACCESS.2021.3096816, Jul. 2021

17 Alam T., Almutairi A.F., Samsuzzaman M., Cho M., Islam M.T. , "Metamaterial array based meander line planar antenna for cube satellite communication", Scientific Reports, 14087 (2021) , doi:10.1038/s41598-021-93537-6, Jul. 2021

18 Nosé M., Matsuoka A., Miyoshi Y., Asamura K., Hori T., Teramoto M., Shinohara I., Hirahara M., "Field-Aligned Low-Energy O+ Flux Enhancements in the Inner Magnetosphere Observed by Arase", Journal of Geophysical Research: Space Physics, Vol.126, No.8, doi:10.1029/2021JA029168, Aug. 2021

19 N.C. Orger, K. Toyoda, H. Masui, M. Cho, "Experimental investigation on particle size and launch angle distribution of lofted dust particles by electrostatic forces", Advances in Space Research, Vol.68, No.3, pp.1568-1581, doi:10.1016/j.asr.2021.03.037, Aug. 2021.

20 John Noel Victorino, Yuko Shibata, Sozo Inoue, Tomohiro Shibata, "Predicting Wearing-Off of Parkinson's Disease Patients Using a Wrist-Worn Fitness Tracker and a Smartphone: A Case Study", Applied Sciences, MDPI, Vol.11, No.16, 22 pages, doi:10.3390/app11167354, Aug. 2021

21 De Grossi F., Marzioli P., Cho M., Santoni F., Circi C., "Trajectory optimization for the Horyu-VI international lunar mission", Astrodynamics, Vol.5, No.3, pp.263-278, doi:10.1007/s42064-021-0105-1, Aug. 2021

22 Miyashita Y., Chang T.F., Miyoshi Y., Hori T., Kadokura A., Kasahara S., Whang S.Y., Keika K., Matsuoka A., Tanaka Y., Kasahara Y., Teramoto M. et al., "Magnetic field and energetic particle flux oscillations and high-frequency waves deep in the inner magnetosphere during substorm dipolarization: ERG observations". Journal of Geophysical Research: Space Physics, Vol.126, doi: 10.1029/2020JA029095, Sep. 2021

23 Ira Katz, Bao Hoang, Kazuhiro Toyoda, "Multicomponent Plasma Expansion Model for Arc Discharges on Large-Area Solar Arrays", Journal of Spacecraft and Rockets, Vol.59, No.1, pp.324-332, doi:10.2514/1.A35163, Sep. 2021

24 N. Asatani, T. Kamiya, S. Mabu, S. Kido, "Classification of Respiratory Sounds Using Improved Convolutional Recurrent Neural Network", International Journal of Computers and Electrical Engineering, Vol.94, pp.1-10, doi;10.1016/j.compeleceng.2021.107367, Sep. 2021

25 Cheng, Y.T., Arai, T., Bangale, P., Bock, J., Chang, T.C., Cooray, A., Feder, R., Korngut, P.M., Lee, D.H., Liu, L., Matsumoto, T., Matsuura, S., Nguyen, C., Sano, K., Tsumura, K., Zemcov, M., "Probing Intra-Halo Light with Galaxy Stacking in CIBER Images", The Astrophysical Journal, Vol.919, No.2 pp.69.1-6.22, doi:10.3847/1538-4357/ac0f5b, Sep. 2021

26 Kikuchi T., Ebihara Y., Hashimoto K.K., Kitamura K., Watari S., "Reproducibility of the Geomagnetically Induced Currents at Middle Latitudes During Space Weather Disturbances", Frontiers in Astronomy and Space Sciences, doi:10.3389/fspas.2021.759431, Oct. 2021

27 T. Uemura, J.J. Näppi, C. Watari, T. Hironaka, T. Kamiya, H. Yoshida, "Weakly unsupervised conditional generative adversarial network for image-based prognostic prediction for COVID-19 patients based on chest CT", Medical Imaging Analysis, Vol.73, pp.1-14, doi:10.1016/j.media.2021.102159, Oct. 2021

28 Tittaya Mairittha, Nattaya Mairittha, Sozo Inoue, "Integrating A Spoken Dialogue System, Nursing Records, and Activity Data Collection based on Smartphones", Computer Methods and Programs in Biomedicine, ISSN 0169-2607, Vol.210, doi:10.1016/j.cmpb.2021.106364, Oct. 2021

29 Matsuda, S., Miyoshi Y., Kasahara Y., Blum L., Colpitts C., Asamura K., Kasaba, Matsuoka A., Tsuchiya F., Kumamoto A., Teramoto M., Nakamura S., Kitahara M., Shinohara I., Reeves G., Spence H., Shiokawa K., Nagatsuma T., Oyama S., Mann I.R., "Multipoint measurement of fine-structured EMIC waves by Arase, Van Allen Probe A, and ground stations", Geophysical Research Letters, Vol.48, e2021GL096488., doi:10.1029/2021GL096488, Nov. 2021

30 M.H. Azami, N.C. Orger, V.H. Schulz, M. Cho, "Wildfire Detection CubeSat based on convolution neural network", SPIE Future Sensing Technologies 2021, Vol.11914, pp.67-73, doi:10.1117/12.2603906, Nov. 2021

31 Asamura K., Shoji M., Miyoshi Y., Kasahara Y., Kasaba Y., Kumamoto A., Tsuchiya F., Matsuda S., Matsuoka A, Teramoto M., Kazama Y., Shinohara I., "Cross-Energy Couplings from Magnetosonic Waves to Electromagnetic Ion Cyclotron Waves through Cold Ion Heating inside the Plasmasphere", Physical Review Letters, Vol.127, No.24, 245101, doi:10.1103/PhysRevLett.127.245101, Dec. 2021

32 浅谷尚希, 陸慧敏, 神谷亨, 間普真吾, 木戸尚治, "scSE-CRNN と 3 種類の呼吸音変換画像による呼吸音の分類", 医用画像情報学会雑誌, Vol.38, No.4, pp.152-159, doi:10.11318/mii.38.152 , Dec. 2021

33 Yamamoto K, Seki K., Matsuoka A., Imajo S., Teramoto M., Kitahara M., Kasahara Y., Kumamoto A., Tsuchiya F., Shoji M., Nakamura S., Miyoshi Y., Shinohara I., "A Statistical Study of the Solar Wind Dependence of Multi-Harmonic Toroidal ULF Waves Observed by the Arase Satellite", Journal of Geophysical Research: Space Physics, Vol.127, No.1, doi:10.1029/2021JA029840, Jan. 2022

34 Teramoto M., Miyoshi Y., Matsuoka A., Kasahara Y., Kumamoto A., Tsuchiya F., Nosé M.,Imajo S., Shoji M., Nakamura S., Kitahara M., Shnohara I., "Off-equatorial Pi2 pulsations Inside and Outside the plasmapause observed by the Arase satellite", Journal of Geophysical Research: Space Physics, Vol.127, No.1, doi:10.1029/2021JA029677, Jan. 2022

35 Wu, Furuzuki, Li, Kamiya, Mabu, Tanabe, Ito, Kido, "Segmentation of liver tumors in multiphase computed tomography images using hybrid method", International Journal of Computers and Electrical Engineering, Vol.97, pp.1-11, doi:10.1016/j.compeleceng.2021.107626, Jan. 2022

36 Rahmi Rahmatillah, Ninagawa Ryotaro, Kateryna Aheieva, Ibukun O.Adebolu, Kakimoto Yuta, Hirokazu Masui, Apiwat Jirawattanaphol, Takashi Yamauchi, Sangkyun Kim, Mengu Cho, Hoda Awny E., Kishimoto Makiko, Teramoto Mariko, Chow C.Lap, Li K.H. Holden,, "Time Difference Detection of Atomic Clock–Based Reference Signal from a CubeSat in Orbit", International Review of Aerospace Engineering (IREASE), Vol.15, No.1, doi:10.15866/irease.v15i1.21136, Feb. 2022

37 Hiroki Hisatsugu, Jose Rodrigo Cordova-Alarcon, Sangkyun Kim, Mariko Teramoto, Mengu Cho, "Development of CubeSat Magnetic Torquer Testing System in a Vacuum Environment", International Review of Aerospace Engineering (IREASE), Vol.15, No.1, pp.50-61, doi:10.15866/irease.v15i1.21180, Feb. 2022

38 Takimoto, K., Arai, T., Matsuura, S., Bock, J., Cooray, A., Feder, R., Korngut, P.M., Lanz, A., Lee, D.H., Matsumoto, T., Nguyen, C., Onishi, Y., Sano, K., Shirahata, M., Takahashi, A., Tsumura, K., Zemcov, M., "Polarization Spectrum of Near-Infrared Zodiacal Light Observed with CIBER", The Astrophysical Journal, Vol.926, No.1, pp.6.1-6.16, doi:10.3847/1538-4357/ac416f, Feb. 2022

39 Korngut, P.M., Kim, M.G., Arai, T., Bangale, P., Bock, J., Cooray, A., Cheng, Y.T., Feder, R., Hristov, V., Lanz, A., Lee, D.H., Levenson, L., Matsumoto, T., Matsuura, S., Nguyen, C., Sano, K., Tsumura, K., Zemcov, M., "Inferred Measurements of the Zodiacal Light Absolute Intensity through Fraunhofer Absorption Line Spectroscopy with CIBER", The Astrophysical Journal, Vol.926, No.2, pp.133.1-133.15, doi:10.3847/1538-4357/ac44ff, Feb. 2022

40 I.Z.Bautista , S.Yang, A.Kuyyakanont, M.Iwata, T.Ma, M.Cho, "Perovskite Solar Cells in Space: Evaluation of Perovskite Solar Cell Hole Transport Material in Space Environment", Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.65, No.2, pp.95-107, doi:10.2322/tjsass.65.95, Mar. 2022

41 A.Carrasco-Casado, K.Shiratama, P.Trinh, D.Kolev, F.Ishola, T.Fuse, H.Tsuji, M.Toyoshima, "NICT's versatile miniaturized lasercom terminals for moving platforms", 2022 IEEE International Conference on Space Optical Systems and Applications (ICSOS), pp.213–217, doi:10.1109/ICSOS53063.2022.9749711, Mar. 2022

■ 国際会議 （2021.4～2022.3）

1 Marloun Sejera, Takahashi Yamauchi, Yukihisa Otani, Mengu Cho, "Programmable Interface Board for Higher CubeSat Form Factor and Complex Mission Payload", 2021 CubeSat Developers Workshop, Apr. 2021

2 Suryana R., Tejumola T.W., Kim S., Cho M., "Design on-board data processing for double Langmuir probe on lean satellite", Journal of Physics: Conference Series, 1876 (2021) 012025, doi:10.1088/1742-6596/1876/1/012025, May 2021

3 M. Ranasinghe, A. Fujimoto, A. Yoshikawa, C. Jayaratne, "Seasonal dependence of dusk-side equatorial IHFACs polarity during solar cycle 23-24", Japan Geoscience Union Meeting 2021 (JpGU 2021), May-Jun. 2021 (Online)

4 M. Hayashi, A. Yoshikawa, A. Fujimoto, S. Ohtani, "Investigation of the mid-latitude ionospheric response during substorm based on magnetic and electric field observations", Japan Geoscience Union Meeting 2021 (JpGU 2021), May-Jun. 2021 (Online)

5 A. Matsuoka, M. Nosé, Y. Miyoshi, M. Teramoto, R. Nomura, A. Fujimoto, Y. Tanaka, M. Shinohara, S. Kurita, S. Imajo, I. Shinohara, "Statistical characteristics of the magnetic field variations observed by Arase", Japan Geoscience Union Meeting 2021 (JpGU 2021), May-Jun. 2021 (Online)

6 Withanage Dulani Chamika, Mariko Teramoto, Sangkyun Kim, Mengu Cho, "Calibration of Magnetic Field Sensor Data Using Flight Results", Global Space Exploration Conference (GLEX 2021), St Petersburg, Russian Federation, Jun. 2021

7 Purio, Mark Angelo C; Cho, Mengu; Yoshitake, Tetsunobu, "A Temporal Analysis of the Relationship Between Synoptic Weather Station Air Temperature Measurement and Satellite-Derived Land Surface Temperature: A Case Study in Port Area, Manila City, Philippines", 2021 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), pp.4640-4643, doi:10.1109/IGARSS47720.2021.9553724, Jul. 2021

8 M.H. Azami, N.C. Orger, V.H. Schulz, KITSUNE members, M. Cho, "Demonstration of Wildfire Detection using Image Classification onboard CubeSat", 2021 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), pp.5413-5416, doi:10.1109/IGARSS47720.2021.9553108, Jul. 2021

9 Yasir Abbas, Marloun Sejera, Izrael Bautista, Mengu Cho, Kenchi Asami, "Store and Forward Mission Design in BIRDS-4 Satellites", 2021 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARRS), pp.8030-8033, doi:10.1109/IGARSS47720.2021.9553025, Jul. 2021

10 Adolfo Javier Jara Cespedes, Izrael Zenar Casople Bautista, BIRDS-4 Project Members, BIRDS Partners, George Maeda, Sankyun Kim, Hirokazu Masui, Takashi Yamauchi, Mengu Cho, "An Overview of the BIRDS-4 Satellite Project and the First Satellite of Paraguay", 35th Annual Small Satellite Conference, Utah, United States, Aug. 2021

11 Yasir Abbas, Kenichi Asami, "Automatic Change of SDR Parameters' Values During Runtime in GNURADIO for Satellite Communication Subsystem", 35th Annual Small Satellite Conference, pp.1-4, Utah, United States, Aug. 2021

12 Le Nhat Tan, Shoji Kobayashi, Koichi Arimura, Koji Iihara, Sozo Inoue, "Intracranial Hemorrhage Brain Image Non-rigid Registration from Real-world Dataset to Reference Space", 5th International Conference on Imaging, Vision & Pattern Recognition (IVPR 2021), 7 pages, Aug. 2021 (online)

13 Sozo Inoue, "(Keynote) Ubicomp Deployment Challenges in Nursing and Caregiving", 4th International Workshop On Computing For Well-Being, Sep. 2021 (online)

14 Sayeda Shamma Alia, Tahera Hossain, Sozo Inoue, "PerMML: A Performance Metric for Multi-layer Dataset", Ubicomp Workshop on Human Activity Sensing Corpus and Applications (HASCA), pp.285-290, Sep. 2021 (online)

15 Haru Kaneko, Tahera Hossain, Sozo Inoue, "Analysis of Feature Importances for Automatic Generation of Care Records", Ubicomp Workshop on Human Activity Sensing Corpus and Applications (HASCA), pp.316-321, Sep. 2021 (online)

16 Le Nhat Tan, Nazmun Nahid, Sozo Inoue, "Transition-points-based Segmentation and Hierarchical Classification for Locomotion and Transportation recognitionon Radio-data", Ubicomp Workshop on Human Activity Sensing Corpus and Applications (HASCA), pp.374-379, Sep. 2021 (online)

17 Sayeda Shamma Alia, Kohei Adachi, Tahera Hossain, Le Nhat Tan, Haru Kaneko, Paula Lago, Tsuyoshi Okita, Sozo Inoue, "Summary of the Third Nurse Care Activity Recognition Challenge - Can We Do from the Field Data?", Ubicomp Workshop on Human Activity Sensing Corpus and Applications (HASCA), pp.428-433, Sep. 2021 (online)

18 Hiromu Ikeda, Guangxu Li, Tohru Kamiya, "Incorporating Ghost Module into RCAN for Super-Resolution of Satellite Images", 21st International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS), pp.2059-2063, doi:10.23919/ICCAS52745.2021.9649982, Oct. 2021

19 Yusuke Nishimura, Tahera Hossain, Akane Sano, Shota Isomura, Yutaka Arakawa, Sozo Inoue, "Toward the Analysis of Office Workers' Mental Indicators Based on Wearable, Work Activity, and Weather Data", Activity and Behavior Computing (ABC), Springer Nature, pp.1-26, Oct. 2021 (online)

20 Kohei Adachi, Paula Lago, Yuichi Hattori, Sozo Inoue, "Using LUPI to Improve Complex Activity Recognition", Activity and Behavior Computing (ABC), Springer Nature, pp.39-55, Oct. 2021 (online)

21 Muhammad Fikry, Nattaya Mairittha, Sozo Inoue, "Modeling Reminder System for Dementia by Reinforcement Learning", Activity and Behavior Computing (ABC), Springer Nature, pp.149-166, Oct. 2021 (online)

22 Kohei Adachi, Sayeda Shamma Alia, Nazmun Nahid, Haru Kaneko, Paula Lago, Sozo Inoue, "Summary of the Bento Packaging Activity Recognition Challenge", Activity and Behavior Computing (ABC), Springer Nature, pp.249-261, Oct. 2021 (online)

23 Nazmun Nahid, Shotaro Yoshinaga, Sozo Inoue, "A Comparative Analysis on Joint's Importance to Achieve Better Performance in Behavior Analysis in Human-Robot Collaborative Workspace", Activity and Behavior Computing (ABC), Springer Nature, 12 pages, Oct. 2021 (online)

24 George Maeda, Maxwell Otim, Willie Ganda, and Mengu Cho, "THE FIRST SATELLITES OF NEPAL, SRI LANKA (BIRDS-3); PARAGUAY (BIRDS-4); AND ZIMBABWE, UGANDA (BIRDS-5)", 72nd International Astronautical Congress (IAC), IAC-21,B4,1,5,x65304, Dubai, United Arab Emirates, Oct. 2021

25 Makiko Kishimoto, Necmi Cihan Orger, Hoda Awny Elmegharbel, Tharindu Dayarathna, Pooja Lepcha, Takashi Yamauchi, Sangkyun Kim, Mariko Teramoto, Hirokazu Masui, Chee Lap Chow, Man Siu Tse, King Ho Li Holden, Cho Mengu, "On-Orbit Observation of Total Electron Content in the Ionosphere by UHF Ranging Signal from the Ground", 72nd International Astronautical Congress (IAC), IAC-21,B4,2,3,x64053, Dubai, United Arab Emirates, Oct. 2021

26 Pooja Lepcha, Tharindu Dayarathna, Necmi Cihan Orger, Mark Angelo Purio, Makiko Kishimoto, Hoda Awny El-Megharbel, Mengu Cho, "Deploying a Small Satellite-based Network of Ground Sensor Terminals (GSTs) in Developing Nations for enabling Remote Internet of Things (IoT)", 72nd International Astronautical Congress (IAC), IAC-21,B4,3,3,x64186, Dubai, United Arab Emirates, Oct. 2021

27 Fahd Moumni, Keenan Chatar, Sayaka Kose, Noruji Muto, Abhas Maskey, Sangkyun Kim, Mengu Cho, "BIRDS-NEST Phone Application", 72nd International Astronautical Congress (IAC), IAC-21,B4,9-GTS.5,7,x62619, Dubai, United Arab Emirates, Oct. 2021

28 Hari Ram Shrestha, Mark Angelo Cabrera Purio, Izrael Zenar Casople Bautista, Jara Cespedes Adolfo Javier, Yamauchi Takashi, Sangkyun Kim, Cho Mengu, "Verification of the 1U Standard CubeSat Electrical Power System (EPS) for the International Space Station (ISS) Safety Requirements", 72nd International Astronautical Congress (IAC), IAC-21,C3,3,1,x62691, Dubai, United Arab Emirates, Oct. 2021

29 S. Mangkhaseum, A. Hanazawa, "Comparison of Machine Learning Classifiers for Land Cover Changes using Google Earth Engine", 2021 IEEE International Conference on Aerospace Electronics and Remote Sensing Technology (ICARES), Bali, Indonesia, Nov. 2021

30 Masahito Nosé, Ayako Matsuoka, Yoshizumi Miyoshi, Kazushi Asamura, Tomoaki Hori, Mariko Teramoto, Iku Shinohara, Masafumi Hirahara, Craig Kletzing, Charles William Smith, Robert J. MacDowall, Harlan E. Spence, Geoffrey D Reeves, "Field-aligned low-energy O+ (FALEO) ion flux enhancements in the inner magnetosphere: A possible source of warm plasma cloak and oxygen torus", AGU Fall meeting 2021, Dec. 2021 (online)

31 Takehiro Fukami, Atsushi Kumamoto, Yuto Katoh, Nozomu Nishitani, Tomoaki Hori, Yasumasa Kasaba, Fuminori Tsuchiya, Mariko Teramoto, Tomoki Kimura, Yoshiya Kasahara, Masafumi Shoji, Satoko Nakamura, Masahiro Kitahara, Ayako Matsuoka, Shun Imajo, Satoshi Kasahara, Shoichiro Yokota, Kunihiro Keika, Yoichi Kazama, Shiang-Yu Wang, Chae Woo Jun, Kazushi Asamura, Yoshizumi Miyoshi, Iku Shinohara, Simon G Shepherd, "Case analysis of SAPS Wave Structures observed by Arase satellite and SuperDARN", AGU Fall meeting 2021, Dec. 2021 (online)

32 Ayako Matsuoka, Masahito Nosé, Yoshizumi Miyoshi, Mariko Teramoto, Reiko Nomura, Akiko Fujimoto, Yoshimasa Tanaka, Manabu Shinohara, Satoshi Kurita, Shun Imajo, Masahiro Kitahara, and Iku Shinohara,

"Statistical characteristics of the magnetic field variations observed by Arase", AGU Fall meeting 2021, Dec. 2021 (online)

33 Yoshizumi Miyoshi, Shinji Saito, Yosuke Matsumoto, Satoshi Kurita, Tomoaki Hori, Satoko Nakamura, Masahiro Kitahara, Masafumi Shoji, Mariko Teramoto, Takanobu Amano, Kanako Seki, Nana Higashio, Iku Shinohara, Takefumi Mitani, Takeshi Takashima, Yoshiya Kasahara, Shoya Matsuda, Yasumasa Kasaba, Ayako Matsuoka, "Rapid flux enhancement of relativistic electrons associated with dynamic pressure enhancements of the solar wind", AGU Fall meeting 2021, Dec. 2021 (online)

34 Shun Imajo, Yoshizumi Miyoshi, Kazushi Asamura, Iku Shinohara, Masahito Nosé, Yoshiya Kasahara, Yasumasa Kasaba, Ayako Matsuoka, Tomoaki Hori, Masafumi Shoji, Satoko Nakamura, Mariko Teramoto,"Deflection of upflowing ion beams by a converging electric field in very-high altitude auroral flux tube", AGU Fall meeting 2021, Dec. 2021 (online)

35 Kazuhiro Yamamoto, Kanako Seki, Ayako Matsuoka, Shun Imajo, Mariko Teramoto, Masahiro Kitahara, Yoshiya Kasahara, Atsushi Kumamoto, Fuminori Tsuchiya, Masafumi Shoji, Satoko Nakamura, Yoshizumi Miyoshi, Iku Shinohara, "A statistical study of the solar wind dependence of multi-harmonic toroidal ULF waves observed by the Arase satellite", AGU Fall meeting 2021, Dec. 2021 (online)

36 R. Katafuchi, T. Tokunaga, "Image-based plant disease diagnosis with unsupervised anomaly detection based on reconstructability of colors", International Conference on Image Processing and Vision Engineering - IMPROVE2021, Dec. 2021

37 Kazuhiro Toyoda, Sayaka Kose, Mengu Cho, "Difference in threshold voltage of arc inception between electron beam and ultraviolet environment: surface potential measurement with Pockels effect", AIAA SCITECH 2022 Forum, Jan. 2022

38 Kazuhiro Toyoda, Sho Iwamoto, Nozomi Horinouchi, "Discharge current property of charged floating metal", AIAA SCITECH 2022 Forum, Jan. 2022

39 S. Mangkhaseum, A. Hanazawa, "Validation of Random Forest Algorithm to Monitor Land Cover Classification and Change Detection using Remote Sensing Data in Google Earth Engine", 2022 International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT), Hong Kong, Jan. 2022

40 Pooja Lepcha, Tharindu Dayarathna, Fatima Duran, Necmi Cihan Orger, Victor Schulz, Mark Angelo Purio, Fahd Moumi, Yoji Hirakata, Mengu Cho, "Utilization of Lean Satellites for Leveraging Internet of Things (IoT) using Low Power Ground Sensor Terminals (GSTs)", 4th International Workshop on Lean Satellites, Jan. 2022

41 Marloun Sejera, Takahashi Yamauchi, Yukihisa Otani, Mengu Cho, "Scalability of Kyutech Standard Configurable Interface Board for Lean Satellites", 4th International Workshop on Lean Satellites, Jan. 2022

42 Sozo Inoue, "(Invited) Deployment of Activity Recognition Technology in Nursing and Caregiving Fields", Global Engagement & Empowerment Forum on Sustainable Development (GEEF) 2022, Korea, Feb. 2022 (online)

43 Taiga Okamoto, Kazuhiro Toyoda, "Propellant Development for Improving the Discharge Frequency of Vacuum Arc Thruster with Plasma Interaction Ignition", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-b-27, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

44 Jose Rodrigo Cordova Alarcon, Matteo Laterza, Necmi Cihan Orger, Tze King Lam, Kai Sheng Khoo, George-Christian Potrivitu, Jian Wei Mark Lim, Sangkyun Kim, Mengu Cho, "Attitude and Orbit Control system for a 6U CubeSat mission in low altitude lunar orbit using low-thrust propulsion system", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-d-41, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

45 Dulani Chamika Withanage, Mengu Cho, Mariko Teramoto, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Abhas Maskey, Yuta Kakimoto, Yuji Sasaki, Makiko Kishimoto, Tharindu Lakmal Dayarathna Malmadayalage, Hari Ram Shrestha, Pooja Lepcha, "Study of Cubesat Attitude Stabilization Using Low Power Magnetic Torquer", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-d-75p, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

46 Daisuke Nakayama, Mengu Cho, "Transparent S-band patch array antenna for a lunar mission CubeSat", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-06, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

47 H. Masui, I. Kato, MITSUBA project, M. Cho, "Development of 2U satellite "MITSUBA" for orbit demonstration of commercial components", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-09, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

48 Kohei Kamitani, Hirokazu Masui, Mengu Cho, "Development of a Double Langmuir Probe that can be Mounted on a Nano-Satellite", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-10, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

49 Akihiro Oboshi, Mengu Cho, Hirokazu Masui, "Development of the Whisker Verification Experiment Satellite "FUTABA", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-14, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

50 N.C. Orger, J.R. Cordova-Alarcon, V.H. Schulz, T. Dayarathna, T. Yamauchi, H. Masui, O.J. Ampadu, S. Kim, M. Teramoto, P. Lepcha, D. Nakayama, M.P. Sejera, M.H.B. Azami, M. Kishimoto, C.C. Lap, K.H.L. Holden, H. Harada, Y. Fukuda, K. Kojima , M. Cho, "Development of KITSUNE: A 6U CubeSat for 5-m Class Imaging, C-band Radio Service, Ionospheric Research and IoT", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-21, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

51 Kazumasa Imai, Nobuto Hirakoso, Masanori Nishio, Taku Takada, Kentaro Kitamura, Jun Nakaya, Yukikazu Murakami, Masahiro Tokumitsu, Masafumi Imai, Kan Fukai, "Technology Demonstration CubeSat KOSEN-1 for Jupiter Radio Observations", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-23, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

52 Jose Rodrigo Cordova Alarcon, Adolfo Javier Jara-Cespedes, Dulani Chamika Withanage, Victor Hugo Schultz, Necmi Cihan Orger, Sangkyun Kim, Mengu Cho, "Attitude determination and control system for the 6U CubeSat KITSUNE", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-40, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

53 Adolfo Javier Jara Cespedes, Bramandika Holy Bagas Pangestu, Akitoshi Hanazawa, Mengu Cho, "Comparison Study of Machine Learning Methods for CubeSat Anomaly Detection", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-44, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

54 Eyoas Ergetu Areda, Takashi Yamauchi, Cordova Rodrigo, Masui Hirokazu, Mengu Cho, "Development of Flexible 3U CubeSat Structural Platform for Mass Production Applications", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-51, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

55 Marloun Sejera, Takahashi Yamauchi, Yukihisa Otani, Mengu Cho, "Adaptability and Scalability of Configurable Interface Board for Different CubeSat Platforms and Missions", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-52, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

56 Pooja Lepcha, Tharindu Dayarathna, Victor Hugo Schulz, Necmi Cihan Orger, Jose Rodrigo Cordova-Alarcon, Hari Ram Shrestha, Sangkyun Kim, Takashi Yamauchi, Hirokazu Masui, Mengu Cho, "Scalability of Kyutech

Standardized Electrical Power System for Lean satellites", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-53, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

57 Yukihisa Otani, Mengu Cho, Sangkyun Kim, Takashi Yamauchi, Marloun Pelayo Sejera" To Develop a Standardized Back Plane Board Based on the BIRDS Satellites", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-f-54, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

58 J.A. Ofosu, H. Masui, M. Cho, "Performance evaluation of thermoelectric device for thermal vacuum testing of nanosatellites", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-i-05, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

59 Takashi Oshiro, Mengu Cho, Hirokazu Masui, Takashi Yamauchi, Muhammad Hasif Bin Azami, Necmi Cihan Orger, Kazuhiro Nakayama, "Thermal Design of 6U Satellite KITSUNE Equipped with a High-Resolution Camera", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-i-07, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

60 Mark Angelo Purio, Tetsunobu Yoshitake, Mengu Cho, "Urban Growth Impact Assessment for Urban-Heat Island and Outdoor Thermal Comfort using data fusion technique for Manila City, Philippines", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-n-13, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

61 Daiki Hamada, Kazuhiro Toyoda, "Performance evaluation of electron emitting film for preventing spacecraft charging under vacuum ultraviolet environment", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-r-03, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

62 Masahiko Tetsuya, "Study of Voltage and Current Characteristics of Conductive Tape Tethers with Different Tape Widths and Surface Conditions", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-r-27p, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

63 Kentaro Kitamura, Mitsumasa Ikeda, Sei-ichiro Miura, Kazumasa Imai, Taku Takada, Makoto Wakabayashi, Yoshihiro Kajimura, Nobuto Hirakoso, Manabu Shinohara, Masahiro Tokumitsu, Jun Nakaya, Yukikazu Murakami, Yoshihiro Kakinami,"Three-year Achievements in Human Resource Development Program in Space Engineering", 33rd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2022-u-14, Beppu, Japan, Feb-Mar. 2022 (online)

64 Hajime Saito, Sota Hagiwara, Masafumi Imai, Jun Nakaya, Masahiro Tokumitsu, Masakazu Kajimura, Kentaro Kitamura, Kazumasa Imai, Nobuto Hirakoso, "A Preliminary Study on Attitude Control System with Magnetorquer by Jacobian Matrix for Ultra-Small Satellite", IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, Motion Control, and Optimization, The Institute of Electrical Engineers of Japan, Saitama, Japan, Mar. 2022

65 Sota Takatsuka, Syoya Shimizu, Hajime Saito, Masafumi Imai, Kentaro Kitamura, Jun Nakaya, Masanori Nishio, Masahiro Tokumitsu, Kazumasa Imai, Nobuto Hirakoso,"A Preliminary Study on Attitude Control System with Magnetorquer by Jacobian Matrix for Ultra-Small Satellite",IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, Motion Control, and Optimization, The Institute of Electrical Engineers of Japan, Saitama, Japan, Mar. 2022

■ 国内会議 （2021.4～2022.3）

- 第 2 回分子サイバネティクス研究会, 第 46 回分子ロボティクス定例研究会, 2021 年 5 月 (1 件)
- 日本地球惑星科学連合 2021 年大会（Japan Geoscience Union Meeting 2021）, 2021 年 5-6 月（13 件）
- 日本学術振興会 計測分析プラットフォーム第 193 委員会 第 9 回研究会, 2021 年 6 月（1 件）
- マルチメディア，分散，協調とモバイル（DICOMO2021）シンポジウム, 2021 年 6-7 月（5 件）
- 日本天文学会 2021 年秋季年会, 2021 年 9 月（2 件）
- 第 150 回地球電磁気・地球惑星圏学会（SGEPSS）総会および講演会, 2021 年 10-11 月（17 件）
- 2021 年度 OR 学会九州支援事業「九州地区における若手OR 研究交流会 2021」, 2021 年 11 月（3 件）
- 第 65 回宇宙科学技術連合講演会，2021 年 11 月（12 件）
- 日本航空宇宙学会西部支部講演会（2021）, 2021 年 11 月（1 件）
- 第 23 回日本知能情報ファジィ学会（SOFT）九州支部学術講演会, 2021 年 11 月（1 件）
- 第 24 回情報論的学習理論ワークショップ（IBIS2021）, 2021 年 11 月（4 件）
- 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021 年 12 月（1 件）
- 超小型衛星利用シンポジウム 2022, 2022 年 1 月（2 件）
- 第 27 回高専シンポジウム, 2022 年 1 月（1 件）
- 令和 3 年度宇宙科学に関する室内実験シンポジウム, 2022 年 2-3 月（1 件）
- 日本天文学会 2022 年春季年会, 2022 年 3 月（2 件）
- 第 4 回観測ロケットシンポジウム, 2022 年 3 月（2 件）
- 2021 年度衝撃波シンポジウム, 2022 年 3 月（1 件）
- 情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム（UBI）研究報告, 2022 年 3 月（1 件）
- 令和 3 年度・第 2 回 STE（太陽地球環境）現象報告会, 2022 年 3 月（1 件）

社会貢献・特許

■ 論文査読

- Reliability Engineering and System Safety（趙）
- Transactions of the JSASS/Aerospace Technology Japan （豊田）
- Journal of Spacecraft and Rockets x2 件（豊田）
- 宇宙太陽光発電（豊田）
- Review of Scientific Instruments（寺本）
- Geophysical Research Letters（寺本）
- Earth, Planets and Space（藤本）
- Advances in Space Research（藤本）
- ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies (IMWUT)
  情報処理学会論文誌（井上）

■ 論文誌編集

- Journal of Small Satellite（趙）
- 情報処理学会論文誌ゲストエディタ（井上）
- ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies (IMWUT), Associate Editor
  （井上）

■ 学会運営

○学会開催

- 4th International Workshop on Lean Satellite (2022 年 1 月 12 日～14 日) （趙）
- International Conference on Activity and Behavior Computing (ABC) 2021（オンライン）（井上）

○学会委員

- Spacecraft Charging Technology Conference, Steering Committee （趙）（豊田）
- IAA Study Group 4.26, “CubeSat Interface”, Co-Chair （趙）
- 情報処理学会理事 （井上）
- アメリカ航空宇宙学会 Technical committee（豊田）
- 日本天文学会キャリア支援委員会委員（佐野）

○学会オーガナイザ

- 第 64 回宇宙科学技術連合講演会オーガナイズドセッション（超小型探査機を用いた月以遠深宇宙探査）オーガナイザ（趙）
- 72nd IAC D5.3“Space Weather Prediction and Protection of Space Missions from Its Effects”オーガナイザ（趙）
- International Conferenceon Activity and Behavior Computing (ABC) 2021, General Chair（井上）
- ISDEIV(International Symposium on Discharge and Electrical Insulation in Vacuum)プログラム委員（豊田）
- JST・CREST/さきがけ合同「情報計測」領域・生物学クラスタ会議事務局（徳永）
- 日本地球惑星科学連合　宇宙惑星科学セクショボードメンバー（寺本）
- 日本地球惑星科学連合　若手育成ワーキンググループメンバー（寺本）
- 地球電磁気・地球惑星圏学会　内部磁気圏分科会世話人（寺本）
- 地球電磁気・地球惑星圏学会　学生発表賞事務局（寺本）
- 日本地球惑星科学連合大会　磁気圏−電離圏結合セッションコンビーナ（藤本）
- 地球電磁気・地球惑星圏学会　中間圏・熱圏・電離圏研究会 世話人（藤本）
- 地球電磁気・地球惑星圏学会　宇宙天気セッションコンビーナ　（藤本）

■ 外部委員等

- 九州航空宇宙開発推進協議会幹事（趙）
- JAXA 宇宙科学研究本部宇宙工学委員会エネルギー班委員（趙）
- 日本航空宇宙工業会 SC14 国際規格検討委員会設計分科会委員（趙）
- UNISEC 国際化委員会副委員長（趙）
- UNISEC 理事（趙）
- UNISEC Global Steering Committee 委員（趙）
- 南洋理工大学客員教授（趙）
- 千葉工業大学嘱託主席研究員（趙）
- NEDO 技術委員（趙）
- JAXA　共通技術文書ワーキンググループ委員（趙）
- オール九州による宇宙開発促進に向けた既存射場の活用研究会委員（趙）
- 宇宙システム開発利用推進機構　サプライチェーン強靭化に資する技術開発・実証事業委員会（趙）
- 経済産業省宇宙産業室第三者審査委員会（趙）
- 内閣府宇宙開発戦略推進事務局　人材育成検討ワーキンググループ委員（趙）

- UNISEC/JAXA 大学・高専の超小型衛星ミッションアシュアランスに関する有識者委員会委員（趙）
- 宇宙科学評議会評議員（趙）
- APRSAF Space Education for All Working Group – Higher Education 座長（趙）
- 九州航空宇宙開発推進協議会企画委員（北村）
- 一般社団法人スペースウェザー協会運営委員（北村）
- 令和 3 年度 JAXA 研究中間評価委員（豊田）
- TC20/SC14/WG4 環境検討分科会委員（豊田）
- 衛星系設計標準推進委員会委員（豊田）
- WG9 耐放射線設計標準検討委員（豊田）
- 宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会構成員（豊田）
- ひまわりの高機能化研究技術開発運営委員会委員（豊田）
- 日本学術振興会計測分析プラットフォーム第 193 委員会学界委員（藤本）
- 日本オペレーションズ・リサーチ学会九州支部幹事・事務局（藤本）

■ 講　演

○学外特別講義

- International Space University, “My evolution from ISU 3Is to BIRDS Program”, April 15, 2021(趙)
- Dubai Expo 2021 Space Week, “International Space Cooperation at Kyushu Institute of Technology”, October 20, 2021 (趙)
- JICA, “Satellite Testing”, October 20, 2021 (趙)
- KiboCube Academy, “CubeSat for Capacity Building”, November 2, 2021 (趙)
- KiboCube Academy, “Introduction to Satellite Testing”, November 2, 2021 (趙)
- KiboCube Academy, “Introduction of CubeSat projects BIRDS”, December 2, 2021 (趙)
- UNISEC アカデミー, 「超小型衛星のプロジェクト・プログラムマネージメント」、2022 年 1 月 22 日(趙)
- 社会人向け特別講義 2022 年データサイエンスプロ(深層学習特化型)「半教師あり学習の画像解析への応用」（徳永）

○招待講演

- スペース ICT 推進フォーラム第 13 回検討会「小型・超小型衛星の標準化に関する動向」2022 年 2 月 3 日（趙）

- APRSAF, “Lean Satellite; How to deliver the values of satellites quickly”, November 30, 2021 （趙）
- 令和 3 年度地域イノベーション推進事業 AI/IoT 普及講演会「統計的機械学習が駆動する外観検査 AI 技術」（徳永）
- 第 9 回 TR 推進合同フォーラム シーズ紹介「外部注視機構に基づく医療画像からの異常検知」
- 「超高層大気研究におけるデータサイエンスと共通データフォーマット化の現状」JSPS 計測分析プラットフォーム第 193 委員会 第 9 回研究会、2021/06/18、（藤本）
- 第 150 回 地球電磁気・地球惑星圏学会 総会・講演会および一般公開イベント 「光赤外線波長における天文観測と宇宙天気」 2021 年 11 月 3 日（佐野）

○一般向け講演

- 日本電気協会九州支部経営セミナー 「超小型衛星の作り方と使い方」 2021 年 12 月 16 日（趙）
- 第 59 回サイエンスカフェ@九工大情報工学部「私たちの生活と宇宙天気」2021 年 07 月 30 日（藤本）
- 第 26 回九工大わくわく科学教室 「透明な板がカラフルになるよ!～偏光板実験で光の楽しい世界を体験しよう～」2022 年 3 月 19 日（藤本）

■ 一般寄稿

- 趙孟佑「パラグアイ初の人工衛星 “GuaraniSat-1”」ラテンアメリカ時報 2021 年夏号
- 寺本万里子「Van Allen Probe 衛星と「あらせ」による ULF 波動による放射線帯電子加速領域の特定」ISAS ニュース 2022 年「あらせ」特集号（寺本）

■ 教科書執筆

無し

■ 解説記事

無し

■ **特許**

・発明の名称：非接触脈拍推定装置

工業所有権区分：特許権

発明（考案）者名：徳永 旭将, 野見山 陸

出願国：日本

出願番号：2022-035911

出願日：2022 年 03 月 09 日

出願人（機関）：国立大学法人九州工業大学

・発明の名称：GLCIC による欠損補間に基づく教師なし画像異常検知システム

工業所有権区分：特許権

発明（考案）者名：徳永 旭将

出願国：日本

出願番号：2021-189725

出願日：2021 年 11 月 21 日

出願人（機関）：国立大学法人九州工業大学

報道関係

【ウェブ掲載分】

◆2021 年 4 月 1 日　**みんなの試作広場 ：**
・「超小型衛星」ならではの利点がもたらす宇宙ビジネスの可能性とは
・宇宙ビジネスをしたい人たちに「超小型衛星」開発環境を提供する狙いとは

◆2021 年 4 月 24 日　**JORNAL ニッケイ新聞 ：** パラグアイ＝JICA 支援で人工衛星初成功＝JAXA・九州工業大学と共同開発

◆2021 年 4 月 27 日　**NHK 北九州 NEWS WEB :** 月探査車の開発 九州工業大学の施設で振動試験

◆2021 年 6 月 11 日　**AstroArts :** 宇宙最初の星探し、宇宙赤外線背景放射をロケットで観測

◆2021 年 6 月 27 日　**SciTechDaily :** CIBER-2 Rocket Team to Discover if Our Count of Stars in the Universe Should Go Way Up

◆2021 年 11 月 15 日　**EOS Web news :** Zimbabwe's Scientists Look Forward to Country's First Satellite ZIMSAT-1 promises to expand Zimbabwe's remote sensing capabilities and allow it to better monitor natural resources.

◆2022 年 3 月 26 日　**朝日新聞 DIGITAL :** 2 億円投じ、人工衛星を開発した浜松の社長 宇宙にこだわった理由

◆2022 年 3 月 26 日　**西日本新聞 me :** 九工大開発の衛星、宇宙空間へ　ISS から放出

◆2022 年 3 月 26 日　**中日 BIZ ナビ:** 浜松発の超小型衛星が宇宙に　放出成功、原田精機「感無量」

◆2022 年 3 月 27 日　**JIJI.COM:** 国際宇宙ステーション・日本実験棟「きぼう」からの超小型衛星放出事業　初のワイド 6U サイズ超小型衛星「KITSUNE」を宇宙空間へ放出

◆2022 年 3 月 27 日　**FNN プライムオンライン:** 超小型衛星「KITSUNE」"宇宙に放出"成功 九州工業大学と企業などが共同開発

◆2022 年 3 月 27 日　**テレビ静岡:** 超小型衛星が宇宙に到着 開発に携わった浜松市の企業「自分たちの誇り」

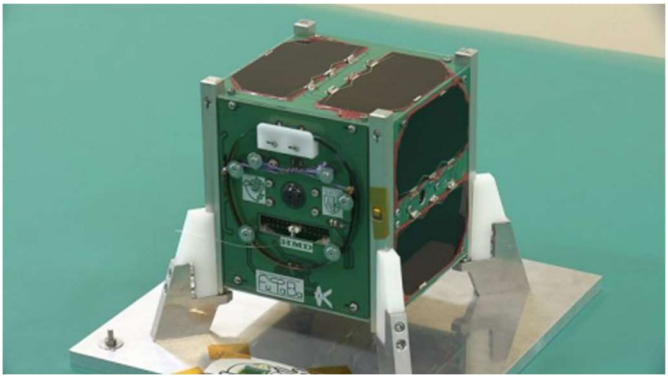
◆2022 年 3 月 27 日　**あなたの静岡新聞:** 超小型衛星で地球撮影　原田精機（浜松）など開発「KITSUNE」ISS から放出　商業利用探る

【テレビ放映分】

◆ 2021 年 4 月 27 日
NHK 総合
ニュースブリッジ北九州

「月探査車の開発 九州工業大の施設で振動試験」

◆ 2021 年 8 月 24 日
KBC 九州朝日放送



九工大の学生が衛星を開発　今年度中に宇宙空間へ

◆ 2022 年 3 月 26 日
TNC テレビ西日本

九工大と企業などが共同開発　超小型衛星　宇宙に“放出”

【新聞掲載分】

◆ 2021 年 4 月 27 日　**西日本新聞**　「日本初の月面探査機､成功へ九工大一役 打ち上げ振動試験」

◆ 2021 年 7 月 20 日　**朝日新聞**　「手のひらサイズの衛星　機能に制限、でも企業・大学注視」

◆ 2021 年 7 月 20 日　**朝日新聞**　「超小型衛星の打ち上げ　教材に　大学など参入増加」

◆ 2021 年 8 月 25 日　**朝日新聞**　「九工大生が開発　衛星打ち上げへ　学部生中心　費用を捻出」

◆ 2022 年 2 月 15 日　**読売新聞**　「九工大と九大、宇宙教育で連携
2023 年度末までに共同で超小型衛星の開発も目指す。」

◆ 2022 年 2 月 16 日　**日本経済新聞**　「九州大・九工大、小型人工衛星を共同開発」

◆ 2022 年 3 月 24 日　**中日新聞**　「宇宙で輝け 浜松の技　原田精機の超小型人工衛星 今日放出」
地上を撮影　高画質期待　HP で公開へ

◆ 2022 年 3 月 26 日　**西日本新聞**「一回り大きい超小型衛星 ISS から放出 商用での活用に期待」
九工大など開発　高性能カメラで地上撮影

◆ 2022 年 3 月 26 日　**朝日新聞**　「2 億円投じ、人工衛星を開発した浜松の社長」
宇宙にこだわった理由

◆ 2022 年 3 月 26 日　**朝日新聞**　「夢の人工衛星､「使い道考えて」浜松のメーカー開発」
24 日軌道放出

【雑誌掲載分】

◆ 2021 年 7 月 19 日

文教速報

「九工大、UPM と E モビリティプログラム」

◆ 2021 年 7 月 19・26 日

文教ニュース

「九工大とマレーシアプトラ大
オンラインモビリティプログラム」

教育活動

博士論文

研究室	氏　名	題　　名
趙	Ishola Mustapha Femi	Free-Space Optical Communications for Resource-limited Small Satellites
趙	Izrael Zenar Bautista	Feasibility Study on Perovskite Solar Cell for Space Application through Ground and In-Orbit Tests
趙	Rahmi Rahmatillah	Time Difference Detection of Atomic Clock-Based UHF Reference Signal from a CubeSat in Low Earth Orbit
浅海	Yasir Abbas	Adaptable Packet Communication System for Small Satellites Using Software Defined Radio
井上	Nattaya Mairittha	Exploring and Improving Crowdsourced Data Labeling for Mobile Activity Recognition
井上	Tittaya Mairittha	A Dialogue System for Nursing records and Activity Data Collection in Long-Term Care Settings
神谷	呉 佳奇	Study on Statistical Method for Segmentation of Multi-object on Abdominal CT Images

修士論文

研究室	氏　名	題　　名
趙	ZWE Thi Ha	SPACECRAFT POSITION DETERMINATION FOR LUNAR TRAJECTORY BY USING GENETICS ALGORITHM
趙	苗崎　祐真	昆虫の翅を模倣した自己展開膜面構造の検討
豊田	奥　大雅	宇宙機太陽電池アレイパドルにおける沿面放電抑制効果の評価
岩田	Moumni Fahd	Investigation of Polymer Degradation by Charged Particles and Consideration of the Ground In-situ Testing Methodology
岩田	中野　拓海	近紫外線照射後の保管環境がポリフェニルスルホン、ポリカーボネート、およびポリアミドフィルムに与える影響
岩田	和田　典	電子線照射による PAN 系炭素繊維の弾性率変化と炭素繊維構造分析による結晶構造・欠陥との相関関係評価
浅海	高倉　徳成	小型無人航空機のためのステレオ画像処理による飛行経路地図生成
浅海	前野　修平	巡回サービスロボットのためのビジュアルオドメトリと３次元シーン復元

浅海	鍾　赫	小型惑星探査ローバーのための画像計測による環境地図構築
井上	LE Tan Nhat	Non-rigid Registration of Intracranial Hemorrhage Brain Image
井上	金子 晴	機械学習を用いた介護記録内容の自動推定の研究
井上	西村 勇亮	行動およびウェアラブルデータに基づくオフィスワーカーの心理指標の予測
井上	田中 龍之介	対話型介護記録システムのための対話データ収集手法の研究
井上	安達 康平	高次元と低次元のセンサデータを用いた行動認識の研究
井上	柳橋 和磨	小売店における顧客の位置情報と購買情報を用いた顧客行動の分析
神谷	浅谷　尚希	Hybrid CRNN を用いた呼吸音の自動分類
神谷	池田　宙夢	Refined SwinIR による衛星画像の超解像再構成
神谷	小川　登生	データ拡張と VGGNet による IGBT 画像の異常判定法
神谷	荻本　琢司	Retinex と Wavelet Transform に基づく肺野領域の自動抽出
神谷	甲斐　友博	広受容野を考慮したパノラマ画像からの環境認識
神谷	田中　知佳	LDCT 像からの肺野領域抽出と FFD による三次元位置合わせ
神谷	山下　優輝	改良型 U-Net による CT 画像からの脊椎領域の自動抽出と三次元位置合わせによる骨転移の検出
神谷	長野　俊太朗	改良型 Residual U-Net と 3D CRF を用いた CT 画像からの肝臓領域の抽出
徳永	片渕　凌也	深層学習による異常検知の精度向上を目的とした外部ネットワークからの注視領域の誘導機構の導入
徳永	野見山 陸	サーマルカメラによる新たな脈拍推定法の提案と睡眠時を想定したモニタリング手法の検証
徳永	溝田　十悟	マスク着用時における顔認証を目的とした多角度顔画像データセットの構築とその有用性評価
徳永	中村　聡太	顔表面・口内温度の同時測定を実現するサーマル画像処理技術の研究
徳永	仲地　早司	言語の違いに頑健な Text-to-Image モデルの言語埋め込みとその評価法に関する研究

花沢	Sackdavong MANGKHASUEM	Monitoring Land Cover Classification and Change Detection Using Machine Learning and Multi-sources Remote Sensing Images in Google Earth Engine
花沢	Qu　Fan	畳み込みニューラルネットワークに基づく小型畑の作物領域抽出と視覚ナビゲーションに関する研究
花沢	Zhou Yun	機械学習に基づいた不審動作の識別
藤本	御厨　徹	FMCW 電離圏計測機器のための強化学習を用いたプラズマバブル発生判別モデル

学士論文

研究室	氏　名	題　　名
趙	澤　健太	遺伝的アルゴリズムを用いたオンボード軌道決定のためのシミュレーション
趙	篠崎　海人	小型シールドボックスを活用した超小型衛星の通信試験の検討
趙	白石　祥也	多目的ミッションを想定した 3UCubeSat の熱解析
趙	西永　幸ノ介	3UCubeSat のパネル展開機構の設計
趙	福留　詳麻	遺伝的アルゴリズムを用いた太陽パネル出力からの超小型衛星の姿勢推定
北村	西口　稜真	超小型衛星搭載に向けたフラックスゲート磁力計の位相検波性能の評価方法の検討
北村	越智　優	地磁気観測衛星「Swarm」の磁場ベクトルデータを用いた高緯度沿磁力線電流の 2 次元分布の解析
北村	山﨑　大介	CubeSat 用磁気センサの伸展機構の検討
北村	當銘　優斗	Palomar 天文台 Hale 望遠鏡で分光観測された夜空のスペクトル解析による黄道光輝度の研究
豊田	真如　友洋	沿面アーク推進機の性能向上に向けたノズル径の検討
豊田	佐藤　美幸	太陽電池パネルに堆積したレゴリスの付着に関する研究
豊田	琢磨　誠幸	ポッケルス効果を用いた表面電位計測による帯電状況の観察
豊田	野坂　俊介	超小型衛星搭載用パルス推進機の推力測定システムの開発
豊田	福嶋　峻	フレキシブルガラスを使用した宇宙用太陽電池パネル上での放電抑制に関する研究

岩田	大岐　彩歌	ハーフミラーを用いた再帰性反射材料専用分光反射率角度分布測定アクセサリの試作
岩田	千種　あゆ美	超小型衛星を想定した熱平衡熱量法による軌道上曝露評価試験装置の可能性検討シミュレーション
岩田	藤井　洸行	電子線照射による炭素繊維強化複合材料の機械特性変化と破断面観察による界面密着性観察の試み
岩田	細川　豪	アウトガス試験装置の温度環境評価と性能・作業性改善のための新規設計の試み
岩田	山田　将史	真空紫外線と近紫外線の相乗効果による劣化現象の探求のためのニ光源導入フランジの検討と設計
岩田	吉村　爽花	地上民生用液晶デバイスの光学特性と近紫外線照射による耐宇宙環境性の試験的評価
浅海	井上　恵太	YOLOv3 tiny を用いた衛星を検知する深層学習モデルの FPGA 実装
浅海	奥　祐太	超小型衛星のリアクションホイールを用いた目標角への姿勢制御システム
浅海	高倉　遼太郎	FPGA を用いたリアルタイム画像処理のためのマルチカメラ基板の設計
浅海	冨重　圭司	小型無人航空機を用いた３次元地図生成の技術比較
浅海	山下　航平	月面探査ローバーのための画像処理による走行跡検出システムの構築
神谷	出田　大貴	改良型 U-Net を用いたパウチの認識
神谷	河崎　航	CoAtNet を加味した FCRN による単眼カメラ画像の深度推定
神谷	木佐貫　航平	細胞領域抽出の改善による CTC の検出精度向上
神谷	貞松　勇太	Deep CNN を用いた低線量 CT 画像のデノイジング処理
神谷	田端　愛美	LPC と HPSS を用いた呼吸音の自動分類
神谷	本田　直也	臨床情報を加えた改良型 ResNet による CT 画像からの結節状陰影の識別
神谷	森島　楓太	改良型 RCAN を用いた衛星画像からの超解像画像の生成
神谷	渡邊　至恩	LightGBM に Radiomics 特徴量を加味した胸部 CT 画像からのドライバー遺伝子変異の検出
神谷	馬場　星太郎	SSD を用いた非造影 CT 画像からの頸部リンパ節の自動検出
徳永	石本 宝	CNN による GaN 結晶の表面モフォロジー画像からの off-direction と off-angle の予測

徳永	大内田 和真	GAN による熱交換フィン画像の外観検査に向けた良品画像の再構成の研究
徳永	坂田 大地	深層距離学習を尤度に用いた粒子フィルタによる線虫の神経細胞追跡手法の提案
徳永	中西 圭一	半教師あり二値分類問題におけるラベルなしデータの割合を活用した損失関数の提案
徳永	泉 明里	半教師あり 2 クラス分類に基づく NOAA 衛星でイメージングされた大雪を降らせる雲のセグメンテーション
花沢	梅田　裕輔	ガウス過程回帰を用いた深度推定手法の提案とその一般化
花沢	本田　美矩	機械学習を用いた素因特性による土砂災害領域の推定
花沢	増田　千聖	機械学習を用いた筋電義手の制御に関する研究
花沢	宮﨑　将聡	強化学習を用いた豪雨発生時の最適避難経路探索法の提案
花沢	曾　彩華	機械学習を用いたマーカー検出による物体検出・識別手法の提案
藤本	廣重　優	スポラディック E 層エコー画像検出に対する物体検出モデルの比較
藤本	松山　幸生	文字列照合を応用した赤道ジェット電流地磁気変動の簡易検索手法の提案
寺本	岩瀬　智哉	あらせ衛星と International Space Station / CALorimetric Electron Telescope を使用した高エネルギー電子降下現象の研究

教育特記事項

■ 学生表彰

Best paper award

- 井上研究室　西村 勇亮, Tahera Hossain, Akane Sano, 磯村 昇太, 荒川 豊, 井上 創造
  International Conference on Activity and Behavior Computing (ABC), 2021/10/22, online.

発表タイトル： “Toward the Analysis of Office Workers’ Mental Indicators Based on Wearable, Work Activity, and Weather Data”

情報工学部知能情報工学科　卒業論文発表会　発表優秀賞受賞

- 徳永研究室所属 情報工学部 4 年／中西圭一

工学部奨学賞　栄誉賞受賞

- 趙研究室所属 工学部 4 年／悦永裕大

システム創成情報工学分野博士前期課程学位授与式において受領代表者に選出

- 徳永研究室所属　情報工学府 学際情報工学専攻 博士前期課程 2 年／片渕 凌

■ 奨学金免除者

(独)日本学生支援機構業績優秀者返還免除に内定

- 徳永研究室所属　大学院工学府 博士前期課程 2 年／野見山 陸
- 岩田研究室所属　大学院工学府 博士前期課程 2 年／中野 拓海

見学者　（革新的宇宙利用実証ラボラトリー）

※ 3 月 22 日現在 88 名　　（オープンキャンパス、工大祭は除く）

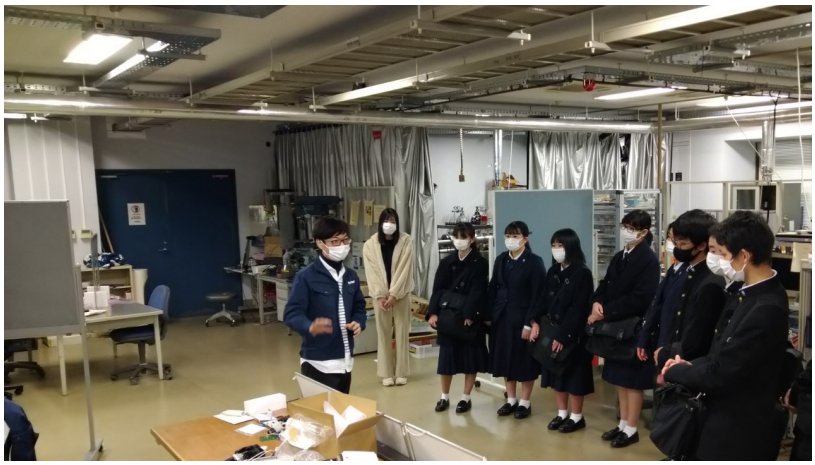
◆ 地域別見学者数

九州内	20
九州外	68
海外	0

◆ 各月別見学者数

2021 年 4 月	6
5 月	0
6 月	4
7 月	2
8 月	0
9 月	3
10 月	9
11 月	2
12 月	54
2022 年 1 月	2
2 月	6
3 月	0

12 月　山口県立宇部高校



12 月　北九州市立高校

国立大学法人　九州工業大学

革新的宇宙利用実証ラボラトリー

年次報告書　第 2 号

2022 年 3 月発行

編集・発行

国立大学法人九州工業大学　革新的宇宙利用実証ラボラトリー

〒804-8550 北九州市戸畑区仙水町 1-1

TEL/FAX　093-884-3229

URL: https://kyutech-laseine.net

E-MAIL: shirakawa.kumiko601@mail.kyutech.jp

La SEINE