

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1号

2021年3月

Annual Progress Report 2020



Laboratory of **L**ean **S**atellite **E**nterprises
and **I**n-Orbit **E**xperiments

目 次

緒 言

● 研究紹介

IoT/ネットワーク（池永）	1
宇宙につながる地球上のビッグデータ分析（井上）	2
衛星画像の再利用（神谷）	4
超小型衛星搭載用粒子計測器の開発と宇宙天気データ解析（寺本）	6
データサイエンスに基づく先進的イメージ解析技術の研究（徳永）	7
衛星画像からの地上視環境評価の研究（花沢）	9
宇宙天気研究（藤本）	10
宇宙機を利用した天文観測による初期宇宙の研究（佐野）	11
超小型衛星研究（趙）	14
超小型衛星の画像計測による姿勢制御（浅海）	16
宇宙産業化に向けた宇宙用材料の研究開発（岩田）	17
科学観測および教育（北村）	18
超小型衛星搭載推進機と衛星帯電（豊田）	20
環境試験と超小型衛星開発（増井）	22
OPERA(Onboard Processing of Earth-origin one-way RAdio ranging signal)	24
学生衛星プロジェクト(FUTABA&MITSUBA)	26
SPATIUM & AOVA VELOX-IV	27
NICT 共同研究	29

● 実証プラットフォーム

KITSUNE Satellite	30
CubeSat インターフェース標準	32

● 超小型衛星試験

超小型衛星試験	34
超小型衛星試験（設備紹介、ISO 認定）	39

● 国際協力

 海外連携	41
 国際協力プロジェクト	42

● 広報活動

 広報活動	47
--	----

● 教育貢献

 教育貢献	48
--	----

● 資料編

 外部資金	51
 スタッフ紹介	52
 論文発表	62
 社会貢献・特許	69
 報道関係	74
 教育活動	76
 教育特記事項	80
 見学者	81

緒 言

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリーの2020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、2004年から15年に亘って本学の重点研究センターとして活動を行ってきた宇宙環境技術ラボラトリー（当初名は宇宙環境技術研究センター）が2020年3月の重点研究センターの全リセットに伴って解消したのに伴い、新たに先端基幹研究センターの一つとして再スタートしたものです。旧ラボラトリーが「宇宙に耐えるモノづくり」をメインテーマとしていたのに対して、新ラボラトリーでは超小型衛星と宇宙利用に大きく舵を切っています。

従来型の宇宙開発利用には、金銭的・技術的に高い参入障壁があり、宇宙セクター全体の発展を阻害してきました。それがために、アポロ着陸から50年経った今も、人類は月に再び足を踏み入れることすらできていません。そのような中、昨今急成長を続ける超小型衛星は宇宙開発利用への参入障壁を劇的に下げ、宇宙セクターに新たな人材を呼び込む起爆剤となりえます。新規参入者の斬新な発想が新たな宇宙利用を生み出し、それを実現するための宇宙技術の革新を促します。超小型衛星で生まれた技術革新が従来型の宇宙開発利用にも変革をもたらし、人類の宇宙活動を飛躍的に発展させる可能性があります。

革新的宇宙利用実証ラボラトリーの目的は、「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」ことにあります。そのため、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フォームを提供
- 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

そして、これらの活動を2018年に発足した宇宙システム工学科教員のみならず、他部局を含む学内の他学科の教員、国内外企業や学術研究機関と連携して実施します。そのために、画像、通信、センサー、サイエンスといった宇宙利用のシーズとなる研究をされている学内教員に新たに参加を求めました。

宇宙利用のアイデアをもつ多くの方々からの相談に応じ、単に飛ぶものを作るだけでなく、データの収集・加工・情報抽出・配布といった宇宙利用を具現化するための様々な面でお手伝いができたと考えています。

また、超小型衛星を作って宇宙参入を図りたい国内外の方々にも、これまで行ってきた超小型衛星試験センターでの外部利用サービスや本学がこれまでの超小型衛星開発・運用で培ってきた経験やノウハウを積極的に提供してい

たいと考えています。

さらには超小型衛星を安く早くつくるための研究開発や、地球近傍だけでなく月やそれ以遠にも通用する先進的な超小型衛星技術の研究開発も行なっていくつもりです。それらの研究開発は、衛星のもたらす価値を安く早くユーザやステークホルダに届けることを目的とした **Lean Satellite** の概念の追求につながります。そのようなこともあり、本ラボラトリーの英語名称を **Laboratory of Lean Satellite Enterprises and In-Orbit Experiments** としました。略称は **La SEINE** のままで変わっていません。

本来でしたら、開所式にて皆様と直接お会いして新 **La SEINE** の活動について語り合いたかったのですが、コロナ禍によりそれも叶わず、本報告書をもちましてご挨拶に代えさせていただきます。コロナ禍が落ち着きましたら、また改めてご挨拶させていただくこととして、それまでは皆様におかれましてはどうぞご自愛ください。

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。

2021年3月

革新的宇宙利用実証ラボラトリー 施設長

趙 孟佑

IoT / ネットワーク（池永）

■ LPWA を活用した走行車両データ収集

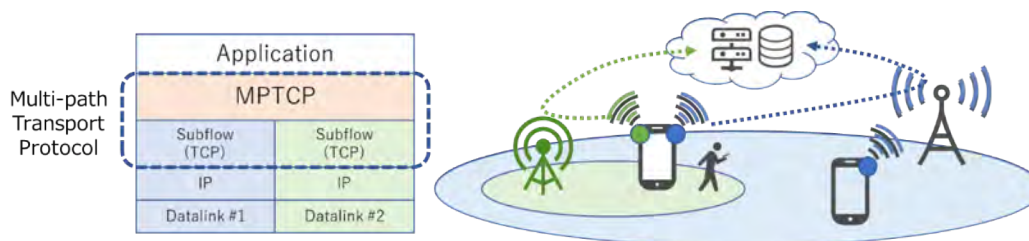
レンタカー事業者等と連携し、利用者の属性情報と車両走行データを関連付けて分析するシステムの開発を実施している。車両走行データの収集には、Private LoRa 通信を使用して走行中のリアルタイムデータ収集を行うと共に、車両がレンタカー営業所に返却された際に、車載機内部に蓄積した全てのデータを Wi-Fi 通信で一括転送する方式を併用する。このようにデータ収集タイミングが異なる複数の通信方式が利用可能であることを活用し、多様なデータ活用アプリケーションの開発を進めている。



車載 GPS ロガーと受信機

■ ビデオ通信品質を改善するマルチパストランスポートプロトコルの開発

ビデオストリーミングはインターネットで利用される主要なサービスであるとともに、通信の性能が利用者の体感品質に大きな影響を与えるアプリケーションの一つである。スマートフォン等の無線通信を前提とした端末において、通信品質が大きく変動する場合にも適応し、また、モバイル網と Wi-Fi 通信の両方を同時に使用することによって利用可能な通信帯域を拡大し、信頼性を確保するマルチパストランスポートプロトコルを開発している。特に、ビデオ通信に適した通信資源の利用技術や、トラフィック制御に必要となる性能指標の検討を進めている。



複数のインタフェースを同時に利用した通信の例

宇宙につながる地球上のビッグデータ分析(井上)

井上研究室では、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。

■ 行動認識研究および、あらゆる正解データ集めのためのスマホアプリ

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」を研究している。

この研究は世界中で多いが、介護や看護と行った行動に実用化した例は世界に類を見ず、トップレベルの論文誌に採択された。

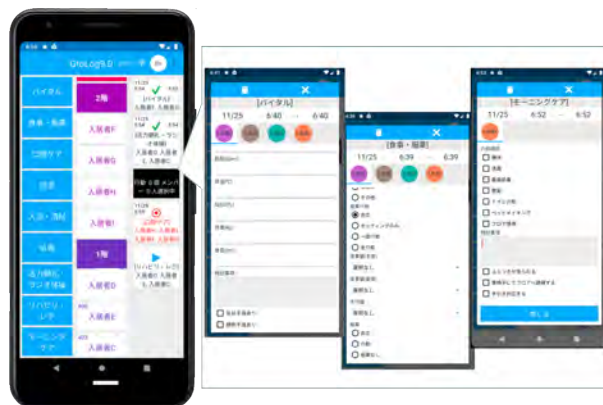


スマートフォンからの行動認識の例

[IMWUT2019] 井上 創造, Paula Lago, Tahera

Hossain, Tittaya Mairitha, Nattaya Mairitha, "Integrating Activity Recognition and Nursing Care Records: The System, Deployment, and a Verification Study", Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, Vol. 3, No. 86, pp. 24 pages, 2019/09/09.

行動認識のためには機械学習のための教師データが必要になるが、そのためにあらゆる行動や時系列イベントを記録でき、同時に行動認識サービスも提供するスマホアプリ FonLog を実用化し、大学発スタートアップ AUTOCARE を設立して普及に務めている。これは介護・看護業界を最初のマーケットとしているが、あらゆるフォーマットに対応できるため、種々の業務記録や時系列イベントを簡単に記録できる物となっており、宇宙に関する研究にも使うことができると考える。



行動認識/時系列記録アプリ FonLog

■ AI 対話システムによる音声フォーム入力技術

上記の FonLog については、音声で自由にしゃべりかけただけで、アンケートのようなフォームにまとめて値が入力される技術を提案している。これは医療情報系の国際会議 APAMI2020 においてベストペーパー賞を得た。

[APAMI2020] Tittaya Mairitha, Nattaya Mairitha, 井上 創造, "(Best Paper Award) Enhancing Nursing Care Records with A Spoken Dialogue System based on Smartphones", The 40th Joint Conference on Asia-Pacific Association of Medical Informatics (APAMI), pp. 8 pages, 2020/12/01.

■ クラウドソーシングにおけるデータ品質管理 AI

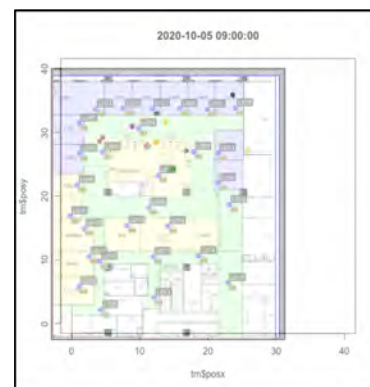
上記のように集めたデータは、人間の作業を含むため、その品質が問題となる。その問題に対し

て、インターネット上から広くデータを集めるクラウドソーシング時に機械学習を使って品質と人間のモチベーションを促進する手法が、トップレベルの論文誌に採択された（IMWUT2021）。

■ 病院や介護施設のセンシング

病院や介護施設に環境センサを設置し、またスタッフにスマートフォンを持ってもらい、行動認識や種々のデータ分析を行っている。

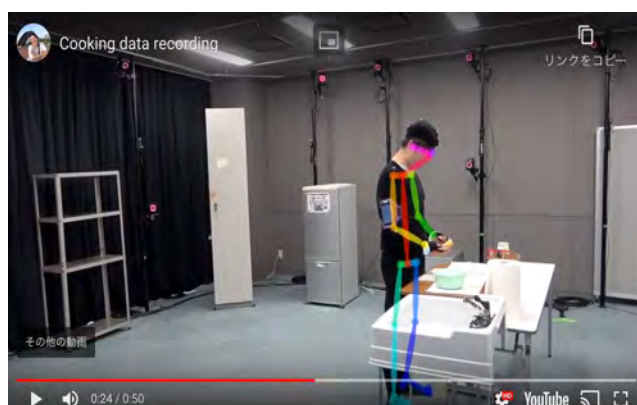
環境センサとしては LoRaWAN のような広帯域無線や、Bluetooth LE のような近距離無線を組み合わせ、病院のフロア全体や介護施設の建物全体をセンシングしており、多くの受賞やノウハウが蓄積している。図は位置情報センサと行動認識を組み合わせ、病院の集中治療室における感染予防と業務効率化のための可視化をした例である。



病棟における行動データと位置情報の可視化

■ 工房におけるモーションキャプチャと国際コンペティション開催

九州工業大学スマートライフケア共創工房に設置された高精度モーションキャプチャ施設を使って、多くの行動データを集めて行動認識国際コンペティションを開催している。これまでに集めたデータは介護行動、料理行動、弁当詰め行動、ダンス行動など多くの種類であり、実験室での高精度なデータと、実フィールドでの低精度だが現実的なデータを比較してアルゴリズムを実用化することに一役買っている。



料理行動のモーションキャプチャおよび画像姿勢認識

この研究は Springer Nature から書籍化され、モーションキャプチャを用いた行動認識の改善手法は、ABC2020 国際会議でベストペーパー賞を得た。

[ABC2020] 安達康平, Paula Lago, 大北 剛, 井上 創造, "Best Paper Award (Improvement of Human Action Recognition Using 3D Pose Estimation)", Activity and Behavior Computing, Springer Nature, pp. pp. 21-37, 2021/01/01, Kitakyushu.

■ 種々のビッグデータ分析

このほか種々の IoT ビッグデータ分析を行っており、気象データ、脳画像データ、スーパーマーケットの顧客位置情報データ、自治体の相談記録データ、営業記録データ、鉄工所の工程データのように多くのデータを、統一的なアプローチで分析できるノウハウが井上研究室に蓄積している。これらは宇宙研究にも同様に適用できる部分が多いと考える。

衛星画像の再利用（神谷）

■ 研究概要

近年、衛星写真のビッグデータ化が進んでいる。この10年で打ち上げられた衛星の数は約1.5倍に増加しており、それに合わせて衛星画像の量も爆発的に増えている。画像解析による衛星画像からの物体認識や環境への応用などに関するアプローチが盛んに行われている。しかし、古い衛星からの画像は解像度が低く、雲や光の散乱などによる遮蔽が生じるなど、画像解析には改善すべき課題も多く、コンピュータを用いた物体の自動認識や画質改善法の開発などが求められている。特に環境利用の分野では、長期間にわたる森林の変化や環境破壊を比較するため、異なる時系列間の画像の位置合わせが必要であるが、低解像度である過去の衛星画像と、高解像度である現在の衛星画像とではそれぞれの補完が必要である。そこで本研究では、過去画像の低解像度画像を深層学習により推定し、高解像度画像に変換する画像処理手法について取り組んでいる。最終的には、低解像度の過去画像を高解像度化し、両画像の位置合わせを行うことにより、環境変化を自動認識するための手法を開発する。

■ これまでの取り組み

現段階ではベースモデルの選定、モデル改良手法の模索を同時並行で進めている。ベースモデルの選定には、SRCNN、SRResNet、RDN、RCANの深層学習モデルを実装し、低解像度画像からの画像変換を行い、その性能評価を行った。その結果、PSNRとSSIMによる画質評価では、オリジナル画像を1/4の解像度に変換した画像を基の解像度に戻した結果（表1参照）、RCANを用いた場合がPSNR、SSIMともに最も高い結果を得た。結果画像を図1に示す。さらに、学習の効率化を図るため、深層学習におけるパラメータ数の低減のため、Ghost Moduleを適応した結果、約半分のパラメータ数で、適応前と同程度の画像を生成することが確認できた。RCANにGhost Moduleを加えた場合の生成画像の画質評価の結果（パラメータ数の比較：表2）とその画像を図1示す。

表1 実装モデルによる精度評価の結果

	Original image	SRCNN	SRResNet	RDN	RCAN
PSNR	22.1296	22.6946	24.0170	23.9094	24.0994
SSIM	0.5670	0.6224	0.7045	0.7120	0.7176

表2 CNNにおけるパラメータの低減

	RCAN	RCAN + Ghost Module
PSNR	24.0994	24.1578
SSIM	0.7176	0.7174
パラメータ数	4,268,115	2,163,219



図1 各モデルによる高解像度への変換結果

(a) 原画像, (b) 入力画像(1/4 低解像度画像), (c) SRCNN による結果,
(d) SRResNet による結果, (e) RDN による結果, (f) RCAN による結果



図2 Ghost Module によるパラメータ数の低減効果

(a) 原画像, (b) 入力画像(1/4 低解像度画像)
(c) RCAN による結果, (d) RCAN+Ghost Module による結果

■ 今後の方針

これまでに各種 CNN モデルの実装による高解像度画像への変換とその推定効果を検討した。今後は RCAN + Ghost Module をベースとして新しい CNN モデルの改良を行っていく予定である。また、モデル改良のみならず、有効な前処理手法の改善なども図り、変換後の高解像度画像と現在の衛星画像間の位置合わせを行い、異なる時期に得られた画像同士の相違を的確に検出するための画像解析法を開発する予定である。

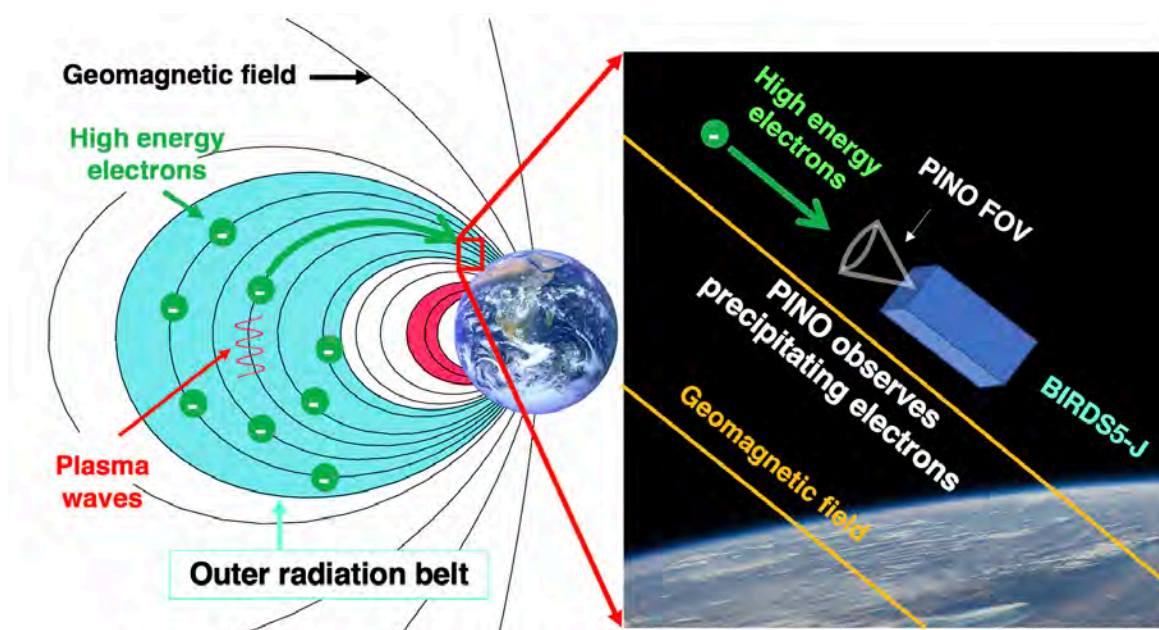
■ 超小型衛星搭載用粒子計測器の開発と宇宙天気データ解析(寺本)

■ 超小型衛星搭載用粒子計測器の開発

宇宙科学研究所との共同研究で PINO(Particle Instrurment for Nano-satellite)の開発を行っている。

地球を取り巻くようにドーナツ状に存在する高エネルギープラズマが集まる領域を放射線帯 (Ban Allen Belt) と呼ぶ。放射線帯は、地球の磁場環境の変化に応じて、激しく変化する。放射線帯のプラズマは、人工衛星に甚大な被害を与えることもある。放射線帯のプラズマを観測して、その変化のメカニズムを明らかにすることは宇宙天気分野において重要である。

PINOは、この放射線帯から地球大気に降下してくる100keV以上の高いエネルギーをもつプラズマを計測することを目的としたミッションである。これまでガンマ線検出器として使用されてきたCdTe半導体を高エネルギー電子計測器に応用することで、2 kg程度で5 MeVまでの電子を計測可能な小型観測装置を開発し、超小型衛星に搭載して軌道上で実証観測を行うことができる。PINOはBIRDS-5に搭載される予定である。



PINO の観測ターゲット

■ 宇宙天気データの解析

昨年に引き続き、JAXA の科学衛星「あらせ」が観測した磁場・電場データを用いて、地磁気脈動の解析を行っている。地磁気脈動は地磁気にもみられる周期 0.2 秒から 1000 秒程度の周期的な変動で、宇宙空間のプラズマ環境・磁場環境の変化に応じて発生する。地磁気脈動を詳細に調べることによって、宇宙環境の変化を理解することができる。

本年度は「あらせ」衛星で観測された地磁気脈動の統計解析を実施し、太陽風（太陽からのプラズマの流れ）の変動、大規模な地球磁場の変動、地球周辺の低温度プラズマとの関係について調査を行った。

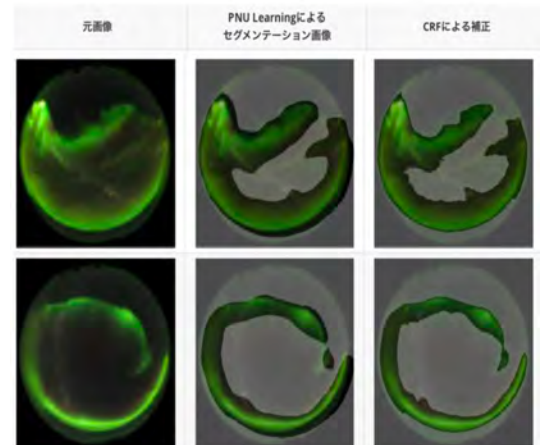
データサイエンスに基づく先進的イメージ解析技術の研究(徳永)

■ 統計的機械学習に基づく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。

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を開発した。ある時刻の画像に加え、短期的なオーロラの動きに関する特徴を用いた分類試験を行った。



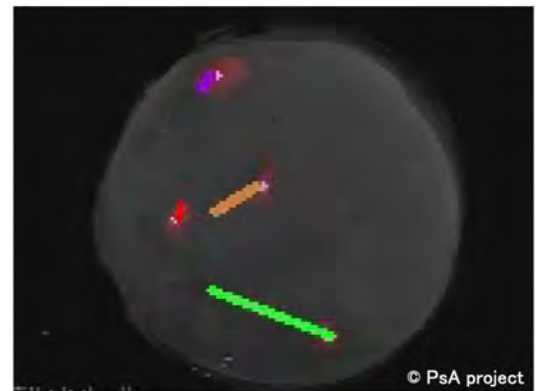
PNU 学習に基づくオーロラ自動セグメンテーション

教師あり学習に基づくオーロラのセグメンテーション

半教師あり学習の一種である PNU 学習に基づき、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技術を開発した。特に本研究では、Deep Convolution Neural Network を用いて PNU 学習を実現するための経験損失関数の開発を進めた。

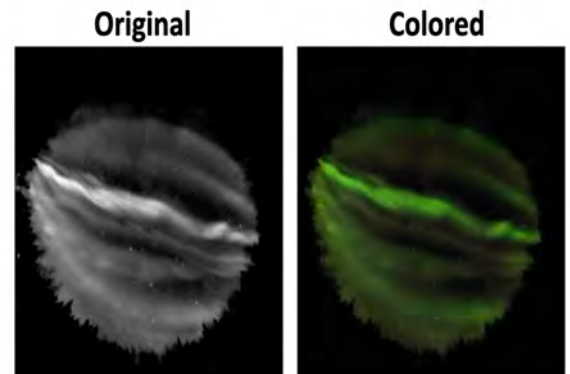
教師なし学習による脈動パッチの自動追跡

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た。



GAN を用いた白色光カメラ画像の色情報予測

敵対的生成ネットワークを用いた画像変換により、白 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技術の開発を行った。本研究により、サブストームに伴う広範囲の降り込み粒子のエネルギー分布の解明につながると期待できる。

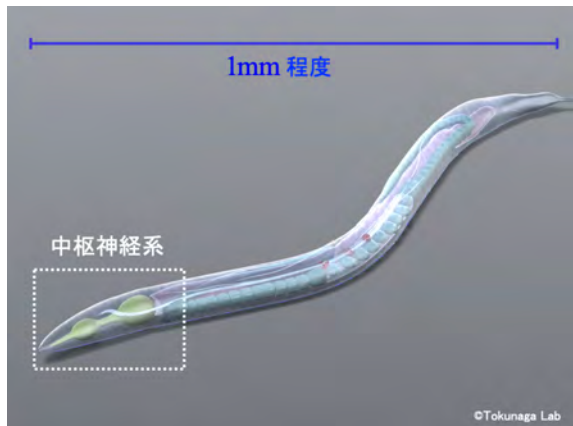


THEMIS All-Sky Imager データの色情報予測

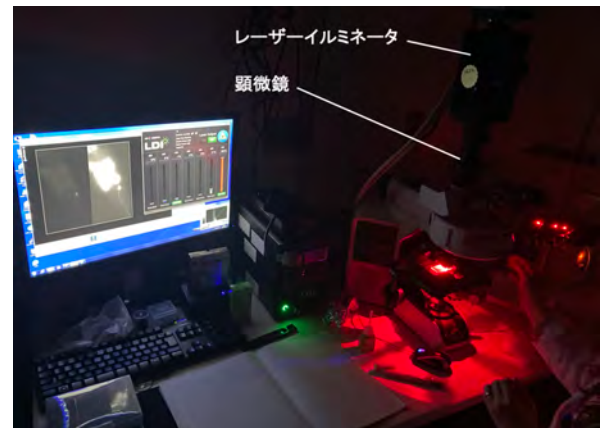
■ 計測とデータサイエンスの融合による学習型動態モーフィング技術の研究

国立研究開発法人科学技術振興機構の受託研究（戦略的創造研究推進事業・さきがけ）として実施した。本研究では、自然科学で計測される先端的なイメージングデータを対象とし、ベイズ推論や統計的機械学習を活用することで従来の測定限界を超えて緻密な動態を推定するための、学習型動態モーフィング技術の研究開発を実施している。メインテーマでは、神経科学のモデル生物である線虫 *C. elegans* の神経活動のライブセルイメージングデータを融合対象としている。線虫は 302

個の神経細胞から成る比較的単純な神経回路を持ち、全ての神経間結合が同定されている唯一の生物である。個々のニューロンの神経活動をイメージングすることで、生物の神経回路の動作原理を解明するための重要な手がかりを得ることができる。

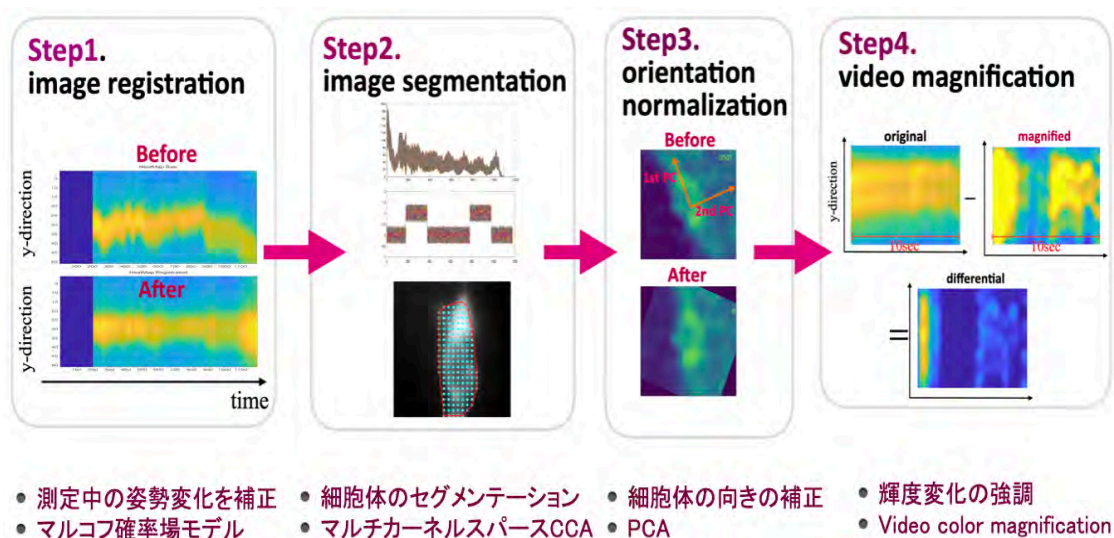


線虫 *C. elegans* の中枢神経系



線虫の神経細胞のライブセルイメージングの様子

2018 年下期より始まった本研究では、2019 年度時点で GEVI (Genetically Encoded Voltage Indicator) の一種であるロドプシン型膜電位センサーである paQuasAr3 を線虫の AWA と呼ばれる感覚神経細胞に発現させることで、細胞レベルの膜電位ライブセルイメージングに成功した。また、従来より神経科学分野で広く行われてきたカルシウムイオンイメージングと統合し、膜電位とカルシウムイオン動態の同時イメージングを実現した（カルシウムセンサーは GCaMP6f を用いた）。今年度は AIA と呼ばれる介在神経細胞に対しても、膜電位とカルシウムイオン動態の同時イメージングを実現することができた。しかしながら、膜電位プローブは蛍光量が弱いため、生のイメージングデータでは、細胞レベルの神経活動動態を定量化することは難しい。そこで、ベイズ統計やスパース推定を基軸とし、膜電位活動動態を定量化するための画像処理パイプラインを開発した。

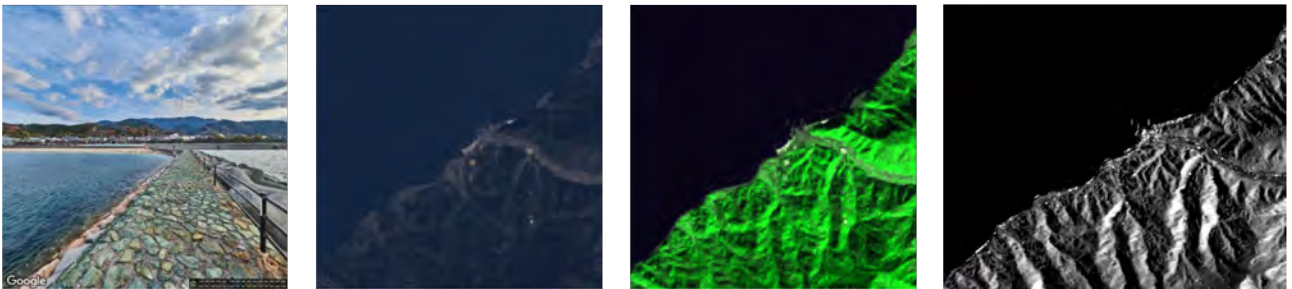


膜電位動態を定量化するための画像処理パイプライン

✚ 衛星画像からの地上視環境評価の研究(花沢)

■ 衛星画像からの地上視環境評価の研究

自然環境や都市の景観・風景といった地上視環境は、観光や不動産評価などにおいて重要な意味を持つ。地上視環境を構成する物理構造は衛星画像からも確認可能であることから、衛星画像から地上視環境が持つ、快適、癒やされる、などの感性情報を推定できる可能性がある。Google ストリートビューで確認した地上視環境に対する快適性などの感性評価について、衛星画像からの推定を試みた。ディープラーニングの一種である CNN（畳み込みニューラルネットワーク）を用いて学習を行った結果、学習可能性は確認できたが、視環境のバリエーションに対してサンプル数が少なかったため未学習画像に対する推定については十分な性能を確認できなかった。



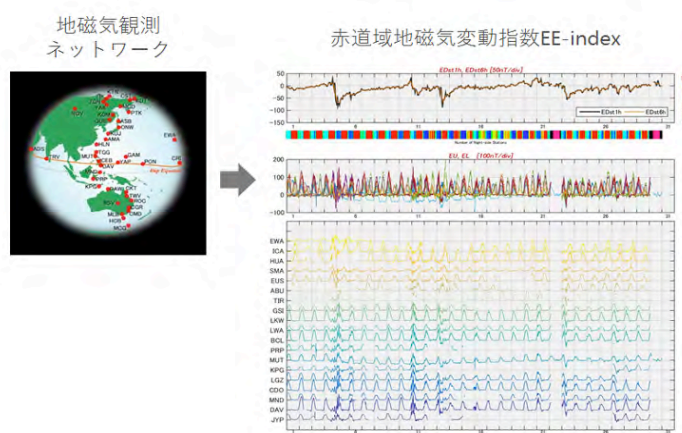
Google ストリートビュー（最左）と対応する衛星画像（RGB, 植生, SAR）

宇宙天気研究(藤本)

■ 赤道域地磁気観測

九州大学国際宇宙天気科学・教育センター(ICSWSE)が世界規模で展開する多点地磁気観測網 MAGDAS 計画で収集する地磁気データアーカイブを用いた赤道域に特有に出現する赤道ジェット電流(E EJ)の共同研究を行った。長期的な EEJ 監視を目的とした共同で開発・運用する赤道地磁気指数 EE 指数に基づき、EEJ 変動の太陽活動周期概況にホームページ(<http://data.icswse.kyushu-u.ac.jp/eeindex/index.html>)にて一般公開している。

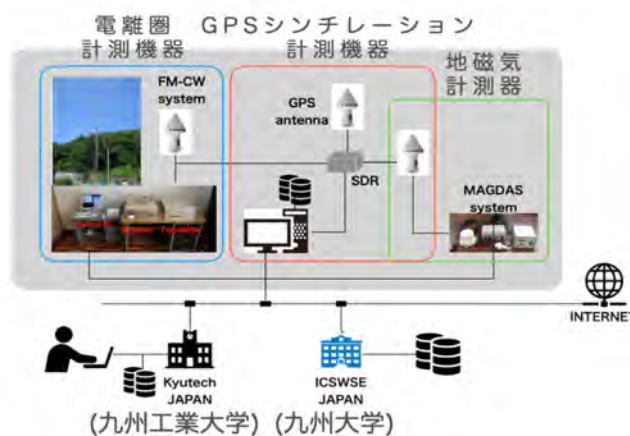
また、昼側電離圏南北両半球での電気伝導率の差によって生じる Inter-Hemispheric Field Aligned Currents (IHFACs)電流系形成過程を明らかにする研究を、九州大学 ICSWSE とスリランカ大学との共同研究として実施した。



多点地磁気データから算出する赤道地磁気指数 EE 指数

■ FM-CW 電離圏観測

FM-CW (Frequency Modulated Continuous Wave) 電離圏計測機器を用いた地上からの電離圏モニタリング研究を九州大学国際宇宙天気科学・教育センター(ICSWSE)との共同研究を行った。特に、電波伝搬異常の原因となる赤道域で発生するプラズマバブル現象の発生特性の解明を目的に、FM-CW による電離圏計測と MAGDAS による地磁気変動に基づく赤道から低・中緯度帯および極域にわたる 3 次元電流系構造の特定、ソフトウェアラジオによる GPS/GNSS 等の信号強度計測を組み合わせたマルチ電離圏監視システム計画を実施している。

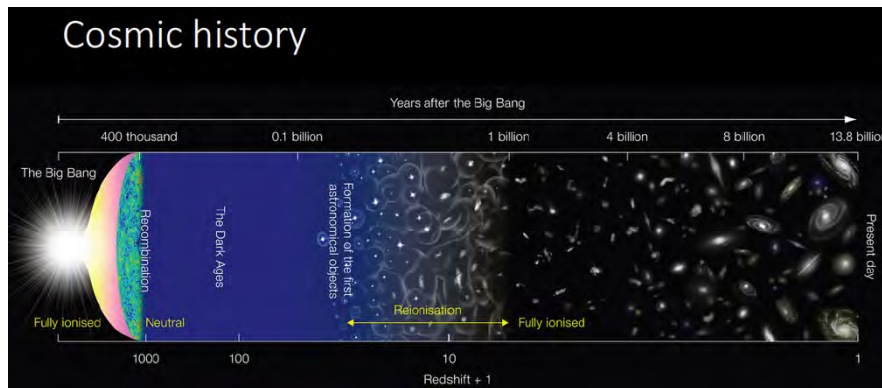


マルチ電離圏監視システム計画

宇宙機を利用した天文観測による初期宇宙の研究(佐野)

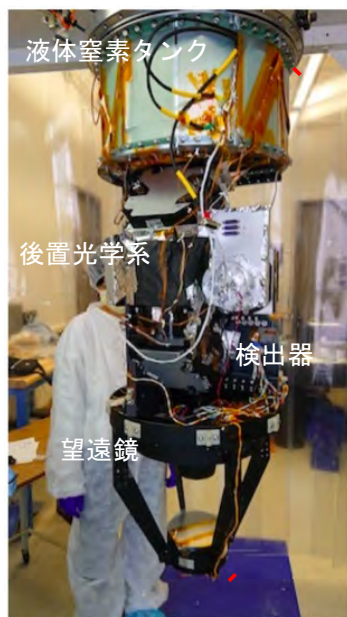
■ 宇宙機を利用した天文観測で初期の宇宙を解き明かす

宇宙は約 138 億年前に誕生し、その後数億年の間に宇宙で最初の天体が形成されたと考えられている。しかし、そのような天体から放射され地球に届く電磁波は微弱であるため、初期宇宙における天体の様相は謎に包まれている。そのため、初期宇宙の探査は天文学、宇宙物理学におけるフロンティアであり、最先端技術を結集した観測が精力的に行われている。我々は、ロケットや衛星に観測装置を搭載し、地球大気の影響のない宇宙空間から初期宇宙を観測するプロジェクトを進めている。



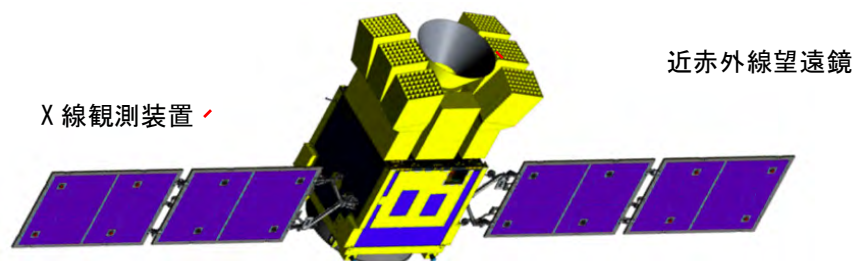
宇宙誕生から現在までの歴史 (<http://cdn.eso.org/images/screen/esol620a.jpg>)

Cosmic Infrared Background Experiment 2 (CIBER-2)は、NASA の観測ロケットに望遠鏡を搭載し、可視光と近赤外線波長で宇宙背景放射を観測する計画である。撮像および分光観測により、宇宙背景放射の起源天体を解明することを目的とする。これまでに米国等の共同研究機関と協力して観測装置の開発を進め、振動試験を含む実機の地上試験を完了した。2021 年度には初回のフライトおよび観測データの解析を行う予定である。

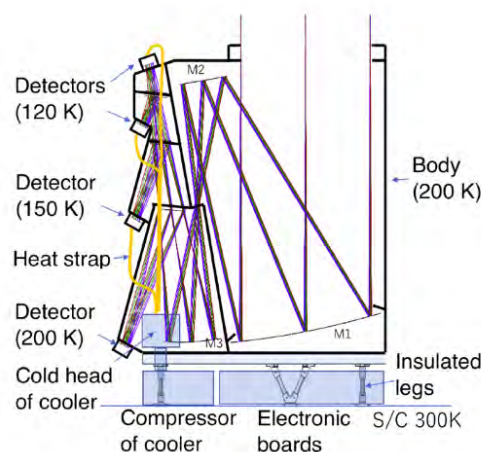


CIBER-2 の実機（左：於ロチェスター工科大学）とペイロードの振動試験（右：於ワロップス飛行施設）

High-z Gamma-ray bursts for Unraveling the Dark Ages Mission (HiZ-GUNDAM) は宇宙初期に発生するガンマ線バーストを X 線と近赤外線と同時に観測し、宇宙初期の物理状態を探索する衛星計画である。宇宙科学研究所の公募型小型計画の候補のひとつであり、2020 年度は搭載する望遠鏡の光学設計および熱構造設計を中心に検討を進めた。2021 年度には、望遠鏡の試作機を製作し、地上試験により光学的な性能を評価する予定である。

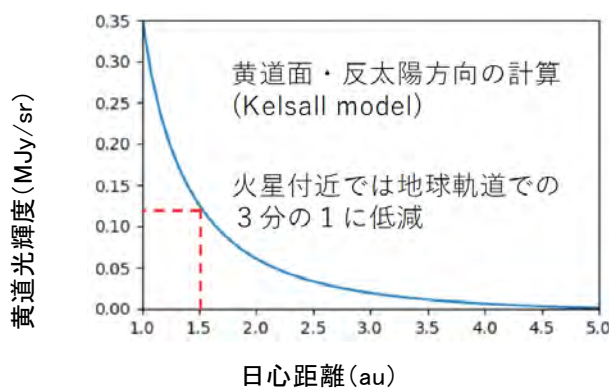


HiZ-GUNDAM の完成予想図(<http://dx.doi.org/10.1117/12.2560654>)



観測装置（望遠鏡）の光学系および熱構造案(<http://dx.doi.org/10.1117/12.2560654>)

宇宙空間であっても、地球近傍では、太陽系内の惑星間塵による太陽光の散乱光と熱放射（黄道光）が明るいため、初期宇宙観測の障害になる。そこで、将来的にさらに高精度な観測を目指すためには、惑星間塵が希薄な火星以遠の深宇宙から観測を行うことが有効であると考えられる。2020 年度は、その計画に向けて試験用望遠鏡の光学設計および製作を行い、光学的な性能を評価した。

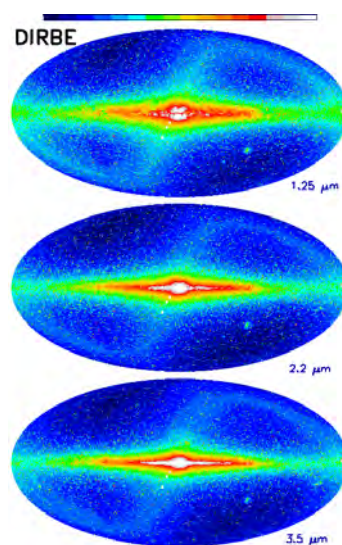


黄道光の明るさの日心距離による変化



アルミニウム合金製非球面ミラーとミラーアセンブリ(<http://dx.doi.org/10.1117/12.2559169>)

観測機器の開発と並行して、ハッブル宇宙望遠鏡や宇宙背景放射探査機などによって取得された既存の観測データを解析し、宇宙初期に関する研究を進めている。様々な波長で観測されたデータを組み合わせた解析を実施することで、新たな知見の獲得をねらう。



宇宙背景放射探査機の DIRBE 装置による近赤外線全天マップ

(<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abad3d> https://lambda.gsfc.nasa.gov/product/cobe/dirbe_image.cfm)

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参照。<https://lean-sat.org/>）。Lean Satellite のアイデアは、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。

昨年度末に、文部科学省の令和元年度地球観測技術等調査研究委託事業「超小型衛星研究開発に係るアジア等の宇宙新興国に向けた日本の支援可能性に関する調査研究」を UNISEC（大学宇宙工学コンソーシアム）と共に実施した。アジア等の宇宙新興国の超小型衛星研究開発の効果的な支援策の検討に資することを目的として、超小型衛星の世界的傾向、国内機関による支援可能性等について調査を行った。海外の超小型衛星政策や各国・地域での取り組み状況、超小型衛星をとりまく市場・技術・試験・打ち上げ等に関する様々な動向、超小型衛星（探査機）による深宇宙ミッションの動向、過去の超小型衛星ミッションの運用成果、キャパシティビルディングをめぐる動向・教訓・ニーズや日本国内の現状等について広く調査を行なった。調査結果や、それに基づく 24 項目の支援策の提案内容をまとめた 456 ページにわたる報告書を作成し、一般に公開した（報告書は以下のアドレスから自由にダウンロード可能である。<https://lean-sat.org/images/pdf/mext2019.pdf>）

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 p.32 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、外部からのアクセスポート（アンビカルコネクタ）の汎用化についての研究を行なっている。

九工大で開発してきた BIRDS 衛星と KITSUNE 衛星に関しては、Interface Control Document (ICD) を日本語・英語の両言語で公開した。BIRDS バスについては、2019 年度までの文科省委託事業「国際協働衛星プロジェクトの実践を通じた、世界に通用する宇宙人材の育成」で作成したデジタルテキストブックも日・英の両言語で公開しており(URL は、<https://birds-project.com/mext/>)、今後、宇宙新興国が宇宙参入を果たすのに最適な 1U CubeSat バスとしての普及活動を行なっていく。

■ 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 ミッションを実施予定であり、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ている。図に KITSUNE 衛星向けの Store&Forward 実験の地上センサターミナルの

写真を示す。電子基板、アンテナ、ハウジング等の全てを合わせて1ユニット 100 ドルで調達可能となることを目指している。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、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などの研究も行っている。

■ 超小型衛星技術

CubeSat の姿勢制御系の検証のための試験装置の開発を継続している。1UCubeSat に搭載される磁気トルカはトルク出力が弱く、

大気中におかれたエアベアリングテーブルでは、テーブルの空気摩擦抵抗力の影響が大きすぎて有意な検証実験をできない可能性がある。そこでエアベアリングテーブルを真空容器の中に配した試験装置を開発中である。今年度は、オートバランスの改良を行いつつ、実際に 6U 衛星の KITSUNE での試験を実施して 6U 衛星まで試験が実施できることを実証した。詳細は p.39 を参照されたい。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。本ラボラトリーが申請した「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」が、文部科学省の令和 2 年度宇宙航空科学技術推進委託費に採択され、本ラボラトリーでの超小型探査機研究が本格化した。詳細は p.24 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 搭載用極小電力通信機の開発
- CubeSat データ処理系の軌道上再構成
- 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
- 磁気トルカによる CubeSat の姿勢制御
- 超小型衛星を用いたペロプ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



図 KITSUNE 衛星実験用地上センサターミナル
(左：内部電子基板、右：外観)

✚ 超小型衛星の画像計測による姿勢制御(浅海)

■ 超小型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

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。岩田研究室では、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。

岩田研究室では主に宇宙環境の放射線・紫外線・熱による劣化がどのように進むのかを評価し、その原因を明らかにすることによって、新規材料の実用化に寄与し、宇宙開発における材料の安全信頼性の確保と先進的・革新的ミッションの実現に貢献することを目指しています。宇宙開発プロジェクトでは今まで使用したことのない新しい材料の機能性を利用しなければミッションが成立しないこともあります。本研究室では新規機能性材料を含む様々な材料のアウトガスや熱光学特性などの材料物性測定をはじめとする多様な試験を実施しています。

材料を宇宙で使用するためには十分な地上模擬試験と軌道上実証が必要です。このため本研究室では様々な宇宙環境要因により引き起こされる材料の劣化を模擬するための方法論について学術的に研究を進めると共に、その妥当性検証も視野に入れた超小型衛星を利用した「軌道上実証プラットフォーム」の実現を目指し革新的宇宙利用実証ラボラトリーに参画しています。本研究室では地上模擬試験から超小型衛星での機動的な軌道上実験までをシームレスで提供することで国内の宇宙用部品の宇宙産業化に寄与することを将来計画として掲げ、2014年度～2016年度の文部科学省の助成により形成した「宇宙材料劣化研究拠点」によりこれを推進していく予定です。

宇宙材料劣化研究拠点ホームページ <http://www.material-degradation.jp/>

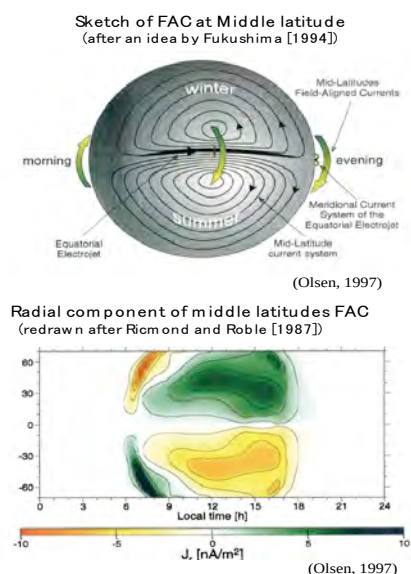
科学観測および教育(北村)

■ 電離層電流系の観測に向けた CubeSat の検討

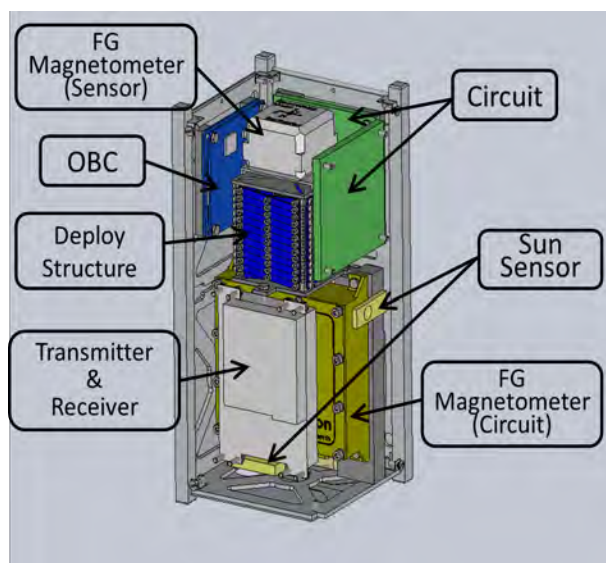
高度 100km の電離層 E 層を中心に形成される大規模な電離層電流系は、特に中低緯度では下部の中性大気の潮汐による運動に E 層プラズマが引きずられる発電モデルが考えられている。一方で、宇宙空間(磁気圏)のプラズマ対流などの擾乱に伴って磁力線に沿って流れる電流(沿磁力線電流)が電離層に印加する電場も電離層電流に寄与するため、電離層電流は磁気圏—電離層—中層大気の 3 つの領域の運動が結合した複雑な 3 次元電流系を形成する。

こうした異なるスケール間結合の帰結である電流系の描像をグローバルにモニタすることは、宇宙天気研究においてきわめて重要な課題であり、これまで地上多点磁場観測によるグローバル観測と衛星のその場観測を組み合わせた研究が行われていた。

しかし、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とを踏まえ、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。



電離層電流の模式図

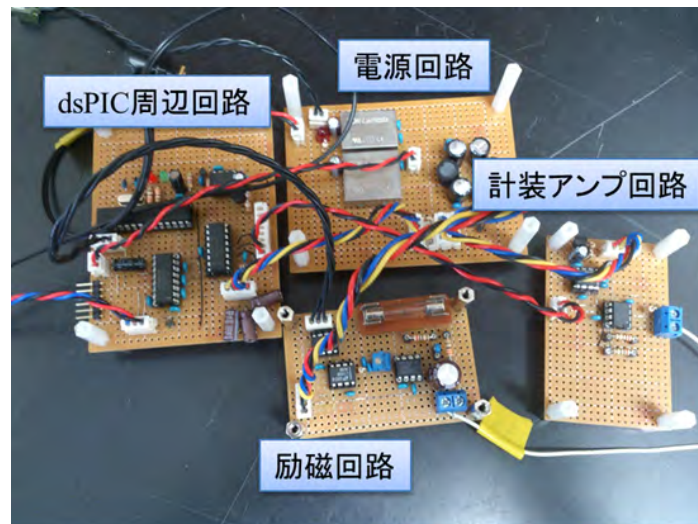


検討中の CubeSat の模式図

■ 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 DSP 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

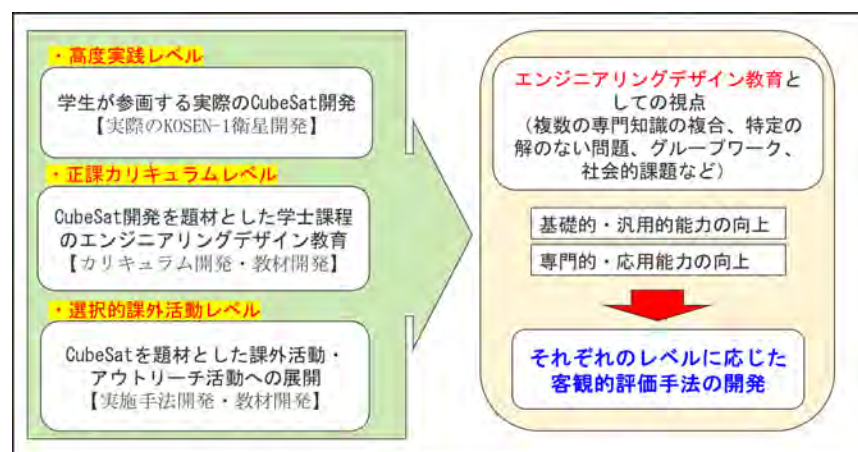
一の信号処理が 1 つの IC 内で処理できるようになりつつある。そこで、フラックスゲートの励磁信号とピックアップコイルからの受信信号を dsPIC 内で位相検波処理するテスト用 BBM を制作し、既存のリングコアセンサーと接続することで動作確認を行った。その結果、数十 nT 程度の地磁気変動に関しては校正用の磁力計の出力と良い相関が得られており、今後実用化に向けた開発を推進する。



dsPIC を使った試験回路の様子

■ 超小型衛星の学士課程教育利用に関する能力評価法の開発

CubeSat ははじめとする超小型衛星が多く大学の教育コンテンツとして利用されてきたが、航空宇宙工学に限らない幅広い工学分野において、システムズエンジニアリングやエンジニアリングデザインなどに基づいて汎用的に利用できる教育コンテンツの開発を行っている。特に、学士課程における教育応用については、CubeSat 開発やそこから派生する教育プログラムに参加する学生に対する教育効果の測定が課題である。こうした学生の参画レベルごとに「基礎的・汎用的能力」、「専門的・応用能力」に関する教育効果の客観的評価法の開発を 2020 年度より開始した。



CubeSat を題材とした教育プログラムと評価手法開発のモデル

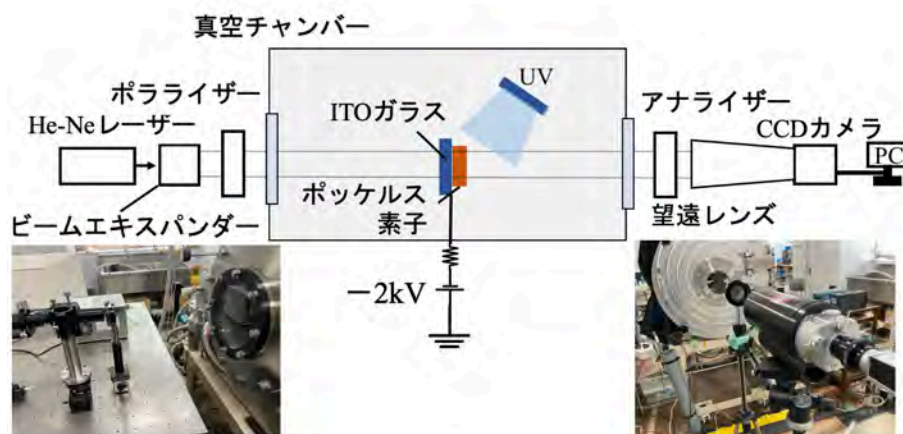
■ 超小型衛星搭載推進機と衛星帯電（豊田）

■ 人工衛星太陽電池アレイ帯電放電試験

米国の衛星メーカーSpace Systems Loral 社の受託研究として、また三菱電機との共同研究として、人工衛星搭載用太陽電池アレイの帯電放電試験を実施した。試験はISO-11221に基づいて行われた。

■ 放電電圧閾値と帯電環境

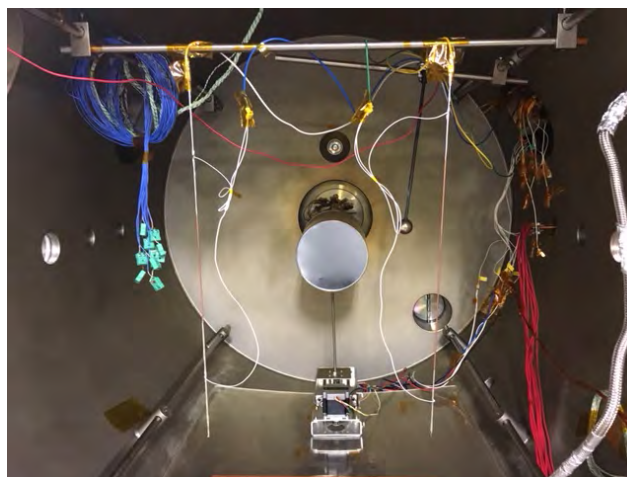
太陽電池パネルの放電試験では主に静止軌道での高エネルギー電子を模擬した電子ビームが使用されるが、実際には太陽光の真空紫外線によっても表面帯電している。そこで真空紫外線と電子ビームを用いて放電電圧閾値を計測し比較した。その結果、真空紫外線を用いた場合に放電閾値電圧が電子ビームを用いた時よりも小さくなることがわかった。閾値電圧の違いを明らかにするため、本年度はポッケルス効果を用いた表面電位計測を行った。



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

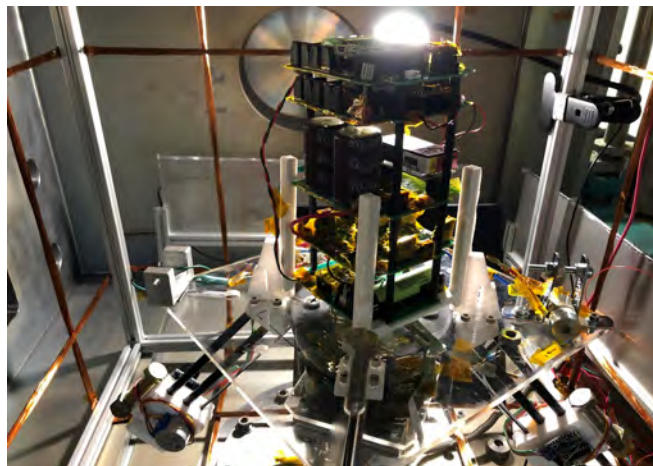
超小型衛星にも搭載できる小型の真空アーク推進機（Vacuum Arc Thruster with Plasma Interaction Ignition: VAT-pi2）の開発を行ってきた。本年度も推進剤に水分を含有し、放電頻度の向上を目指した。これにより放電頻度の向上がみられた。今後も長時間作動での放電頻度の維持を目指した研究を行なっていく。



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。



環境試験と超小型衛星開発(増井)

■ 超小型衛星開発の効率化

超小型衛星の環境試験を 2010 年から行なっている。東京大学中須賀教授が進める「ほどよしプロジェクト」の一環としてスタートし、超小型衛星試験センターの立ち上げを行った。当初は大型衛星の試験を超小型用にテーラリングすることから始まり、超小型衛星に適した試験の基準、方法の探索を行い、趙教授が主導した ISO-19683 の策定に携わった。現在は「大量生産に適した衛星構体の開発」(図 1)と「リモートによる環境試験システムの構築」を行っている。

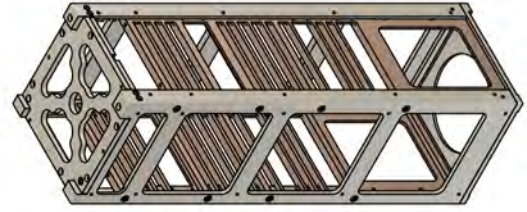


図 1 大量生産を志向する 3U 衛星構体

■ 環境試験装置の改良

超小型衛星試験センターの試験装置の改良を行っている。今年度は図 2 に示すような CubeSat 用熱真空試験用 POD の開発を行った。これまでは CubeSat ごとにヒータを配置して実験行なっていたが、POD 形状のヒータを開発することで試験準備作業の簡略化、温度の安定化、温度ムラの改善を達成した。

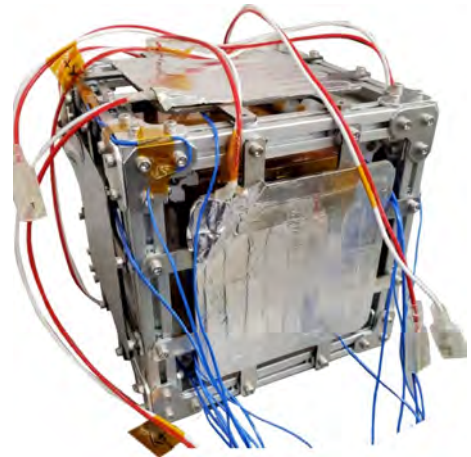


図 2 熱真空試験用 POD

■ 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

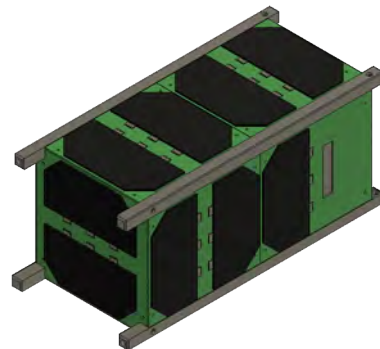
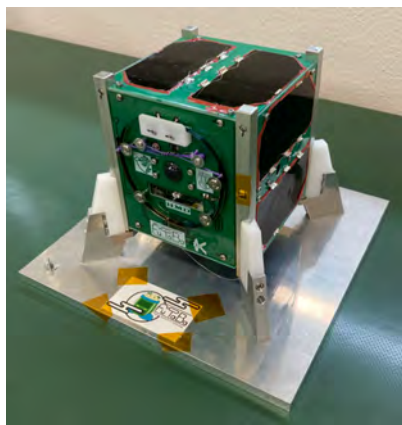


図 3 1U 衛星 FUTABA (FM) と 2U 衛星 MITSUBA (CAD 図)

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、今年度から BIRDS-5 用ダブルラングミュアプローブ (DLP) 展開機構 (図4) と薄膜展開機構の開発を開始した。DLP については来年度に九工大設備と宇宙研設備を利用してのプラズマ計測の実施を予定している。

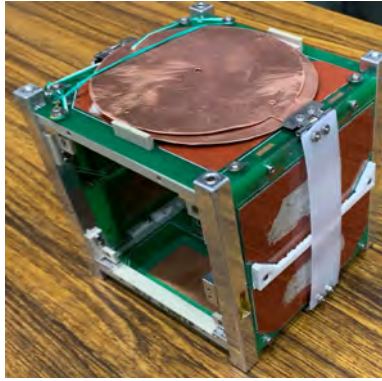


図4 DLP 展開機構の開発

■ 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）

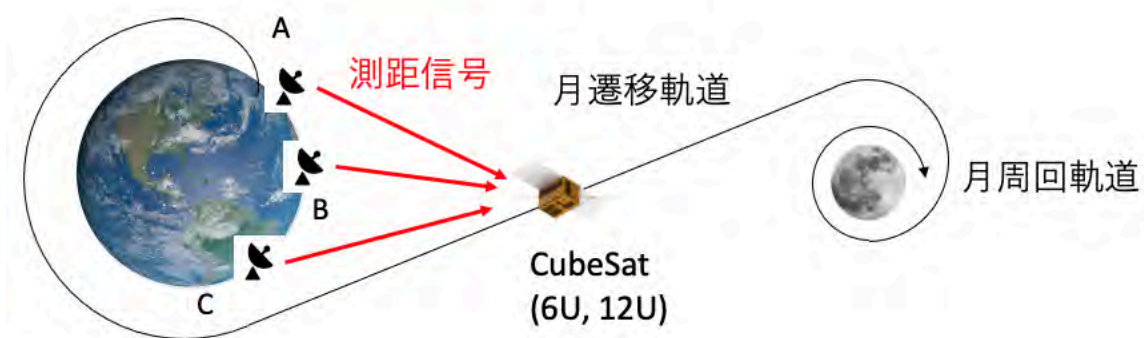
OPERA(Onboard Processing of Earth-origin one-way RADio ranging signal)

■ OPERA プロジェクト

文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費の宇宙探査基盤技術高度化プログラムの一つである“地上発の電波側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”の受託研究として、超小型探査機用の地上局からの電波信号を用いてナビゲーションシステムの開発を行った。

■ 超小型探査機用のオンボードナビゲーションシステムの開発

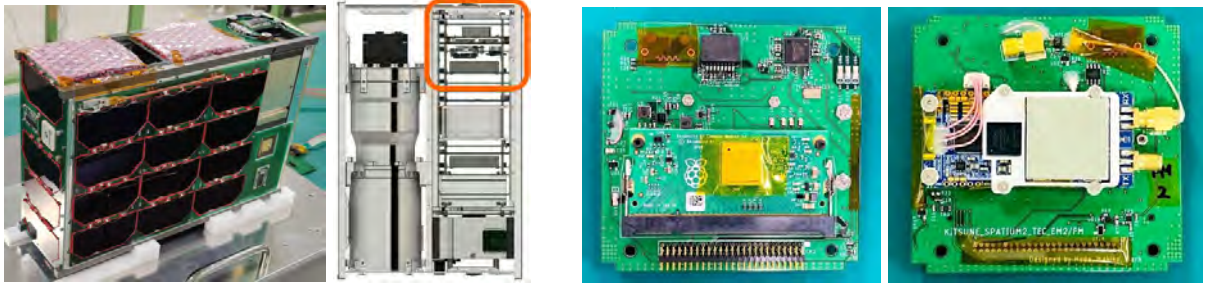
探査機が地球から月軌道などの新宇宙まで行く為には軌道制御が必要で、正確な軌道決定が可能なナビゲーションシステムは探査機として不可欠なシステムである。一般的な軌道決定方法では、深宇宙用大型アンテナを必要とし、超小型探査機としては運用時間の制約が厳しい。大学でも設置可能な複数の数メートル級のアンテナを使って、大学研究者が自力で超小型探査機を運用出来るようになる事を目指し、令和2年度から令和4年度まで研究を行っている。具体的な研究目的は、複数の直径数メートルのアンテナから出された測距信号を探査機側で受信する技術、各信号の時間遅れとドップラーシフトを検出する技術、オンボード処理で軌道要素を推定するアルゴリズム、市販品を組み合わせた安価で CubeSat に搭載可能な測距機器の開発を実施し、月探査を行う超小型探査機に適した軌道決定技術を実現することである。



月軌道までの超小型探査機の軌道決定の概念図

■ 軌道上での概念実証

電波信号の到達時間遅れをオンボードで検出する機能の軌道上実証の為に、ソフトウェア無線機、コンピュータボード、超小型原子時計を組み合わせ、搬送波受信周波数を 450MHz に設定した KITSUNE 搭載用 SPATIUM-II のフライトモデルを完成させた。SPATIUM-II のフライトモデルと同じ構成の機器が信号の到達時間遅れを検出できることを確認する必要もあり、軌道上を周回中の SPATIUM-I から発せられている 467MHz の測距信号の電波受信と復調を試みている。



KITSUNE 衛星のフライトモデルと SPATUM-II の位置（左）、SPATUM-II のフライトモデル（右）

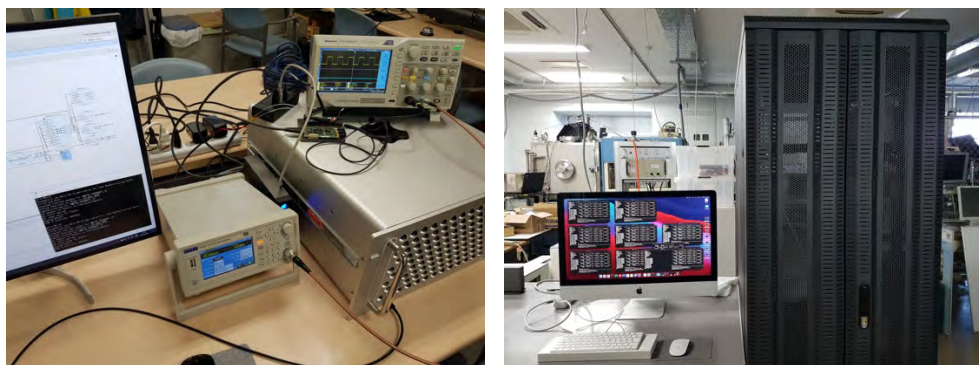
■ エンジニアリングモデルの地上実証

月近傍にて 5km 以内の精度で位置決定できることをシミュレーションにより示すことを目指して、オンボード処理による軌道決定アルゴリズムを構築し、コンピュータシミュレーションにより Software-in-the-loop(SIL)で検証作業を行なっている。

エンジニアリングモデル開発の為に、ブレッドボードモデル (BBM) として、SDR(Software Defined Radio)を使って S-band 搬送波のドップラーシフト検出と Spread Spectrum(SS)変調信号の復調と時間遅れ検出ができることを実証した。また、機能検証を Hardware-in-the-loop(HIL)試験で行えるよう、時間同期された複数局からの信号を模擬できるシミュレータの設計を行い、一部の機器を調達した。



エンジニアリングモデル開発用デバイス



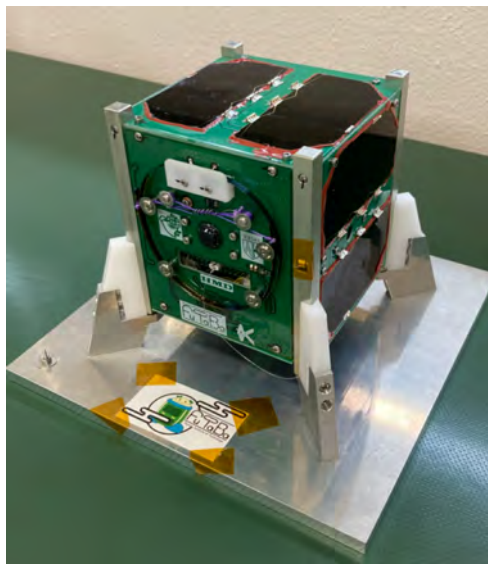
BBM の開発作業と軌道決定アルゴリズムのシミュレーションの様子



学生衛星プロジェクト（FUTABA&MITSUBA）

■ FUTABA

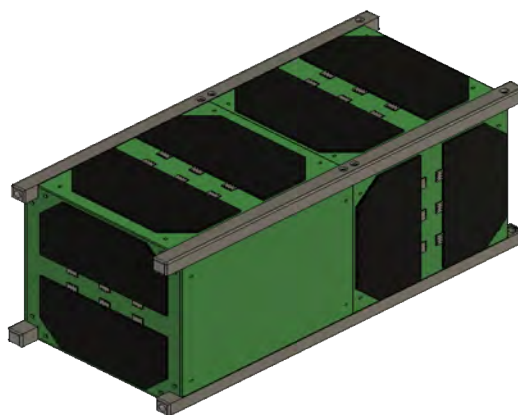
FUTABA は 2017 年度から開発を開始した 1U の衛星である。AOBA VELOX-III の後継機であり、AOBA VELOX-III の技術、伝統を引き継ぐ学部生が中心となって開発する衛星である。メインミッションは宇宙空間でのハンダから成長するウィスカーの観察である。サブミッションとして磁気トルカによる姿勢制御を行う。今年度は FM の開発と試験を行った。2021 年度の打ち上げ、ISS からの放出を予定している。



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。革新技术実証衛星 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

■ SPATIUM

SPATIUM(Space Precision Atomic-Clock Timing Utility Mission)は、超小型原子時計を搭載した CubeSat コンステレーションの利用を図るプロジェクトである。昨今、米国マイクロセミ社によって超小型原子時計である Chip Scale Atomic Clock (CSAC)が発売され、軽量、超小型、低電力により海底、無人機、センサネットワーク等の様々な分野に応用が広がっている。2018年10月に国際宇宙ステーションから放出された SPATIUM-I では、世界で初めて CSAC を搭載した衛星である。第一の目的は、CSAC の宇宙空間での動作実証であるが、CSAC が作り出す 10MHz クロック信号で駆動される UHF 基準電波の伝搬遅れを計測し、伝搬経路上の電子密度の積分値(Total Electron Content, TEC)を導出することを第二の目的としている。SPATIUM プログラムでは、CubeSat コンステレーションにより、衛星間、衛星-地上間で UHF 電波をやりとりして各経路上の電子密度積分値を導出し、最終的に逆問題を解くことで、電子密度の3次元分布を導出することを目標としている。それにより、全球規模の電離圏の動きを地球規模で俯瞰できる観測手法を確立することを最終的な目的としている。

2020年度は、SPATIUM-I 衛星の運用を続けるとともに、SPATIUM-II ミッションペイロードの開発を行なった。SPATIUM-II は、地上局から送出した SS 変調信号を衛星側で受信し、オンボード処理により時間遅れを算出する。将来の衛星間の TEC 計測においてはオンボード処理は必須であり、そのための技術実証である。SPATIUM-II ペイロードは、CSAC、ソフトウェア無線機(SDR)、GPS、信号処理用の Raspberry Pi コンピュータからなっており、6U 衛星 KITSUNE の一部として 2021 年度に軌道上放出予定である。



図 SPATIUM-I 衛星

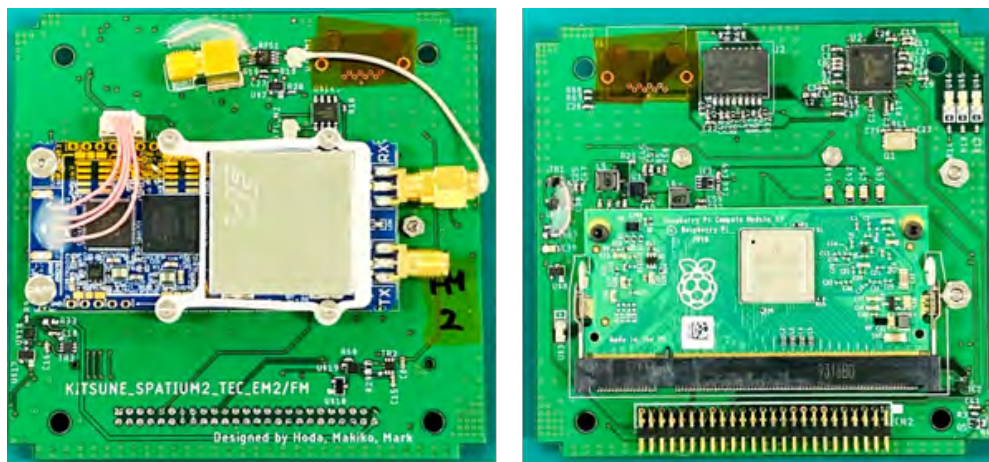


図 SPATIUM-II ペイロード

■ AOBA VELOX-IV

「AOBA VELOX-IV」(AV4)はシンガポール南洋理工大学(NTU)と共同開発を行う 2U CubeSat である。AV4は将来の月探査（ルーナーホライズングロー(LHG)撮影）に必要な技術を地球周回軌道で実証するための研究衛星である。LHG は月面の昼夜境界面の高電界によって浮上した微粒子が太陽光を散乱させることによって、グロー光を発生させると言われている。アポロ計画やその前の Surveyor 計画で観測されたが、その後見つかっておらず、謎に包まれた現象である。LHG の観測に特化したキューブサットを月周回軌道に投入するミッション(鳳龍六号)を九工大、NTU、CalPoly、ローマ大学と検討しているが、その先駆けとなるミッションである。

AV4のメインミッションは、月軌道での軌道・姿勢制御を行う PPT(Pulse Plasma Thruster)と昼夜境界を撮影可能な高感度カメラの二つの技術の実証である。AV4は革新的衛星技術実証1号機の実証テーマの一つとして、イプシロンロケットによって2019年に打ち上げられ、現在もシンガポール局にて運用を継続中である。これまでに昼夜境界での写真撮影、夜景撮影といった高感度カメラミッションのサクセスくらいテリアはほぼ達成されており、今後大都市の夜景を撮影する予定である。撮影ミッション終了後に、PPT ミッションを実施予定である。



図 AV4 フライトモデル

NICT 共同研究

■ NICT 共同研究 (帯電)

観測された太陽活動から宇宙プラズマ環境を予測する宇宙天気予報を行っている情報通信研究機構との NICT マッチング研究支援事業に採択され、共同研究を行った。超小型衛星での極軌道プラズマ計測と帯電放電の同時観測を目的とし、必要な観測装置や実験装置の具体的な見積もりを行った。センターからは豊田と寺本が参加した。

■ 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。2020 年度はドローンに搭載できるようにマイコン(アールディーノ)を使った光通信ビームを制御する捕捉追尾系を構築し、実験室内にてビーム制御ができることを確認した。令和3年度では、実際にドローンに搭載し、フィールド実験にて光通信ビーム制御ができることを確認する。

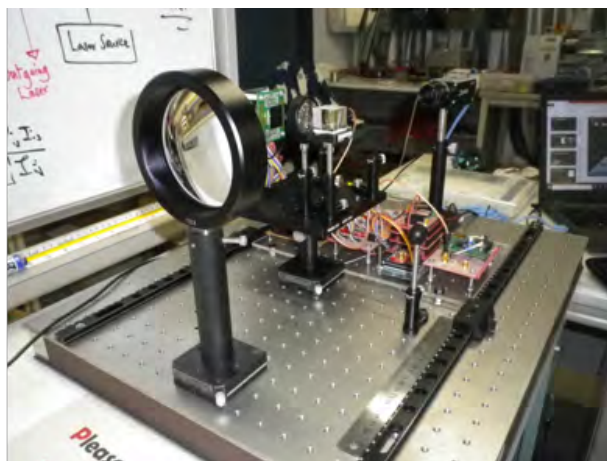
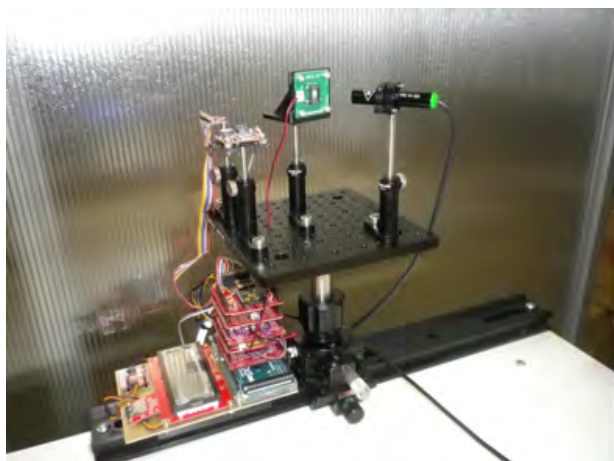


図 光通信ビーム制御実験セットアップ（左：送信側、右受信側）

KITSUNE Satellite

■ KITSUNE Satellite

KITSUNE (Fox in Japanese language) is a 6-unit (6U) research CubeSat with multiple missions as earth observation with 5-m class resolution color images, demonstration of C-band communication, development of 2U main bus system (2UMB), total electron content measurements of the ionosphere, LORA on-orbit demonstration for IoT, and store & forward mission from the ground sensor terminals in the developing countries. In addition, KITSUNE satellite has three main segments as (1) 2UMB that is controlled via amateur frequencies, (2) 3U camera payload system, and (3) 1U SPATIUM-2 mission that is controlled via non-amateur frequencies.



Figure 1. KITSUNE satellite design

KITSUNE satellite uses the heritage from BIRDS and SPATIUM-1 missions, and it will improve on the current designs that are already in space. 5-m class imaging payload will be used to capture social events for entertainment purposes. While these images will be downlinked over C-band communication, amateur users can do uplink to receive 2MP images over C-band in other times.

2UMB has been under development with an objective of providing ability to support future missions in 3-unit or 6-unit CubeSat missions. Therefore, 2UMB, which could support a payload as the camera sensor or an entire system as SPATIUM-2, is planned to adapt a new mission with limited number of modifications. For instance, 2UMB provides only electrical power from the battery to SPATIUM-2 mission that is independently controlled by non-amateur frequencies from the ground station. Therefore, all control and data management is performed within SPATIUM-2 itself, and it minimizes any compatibility issues during the assembly, integration and verification phase with 2U main bus system. Furthermore, all boards are placed on a backplane board with 50-pin and 58-pin connectors, which are compatible to each other, and the pin configuration can be adjusted with a complex programmable logic device (CPLD). Therefore, any interface or pin assignment change could be solved without changing the board design if the assignment can change over CPLD mapping. KITSUNE mission has provided separate CPLDs for 2UMB and SPATIUM-2 system. As a result, SPATIUM-2 configuration could be done independently without interfering with 2UMB. In addition, 2UMB has three unregulated voltage lines, two +3.3V lines, a +5.0V line and a +12.0V line to support range of payloads, and it has a battery capacity of 74.5Wh. For instance, 3U camera system uses +5.0V line for the camera controller board, +12V line for the camera sensor, and unregulated voltage line for the lens heaters, whereas 2UMB UHF communication provides command and housekeeping function while C-band communication provides image and telemetry downlink up to 20 Mbps. In addition, 2UMB supports ADCS modes of sun-tracking, detumbling, nadir and/or target pointing that could be scheduled by uplink commands considering mission periods.

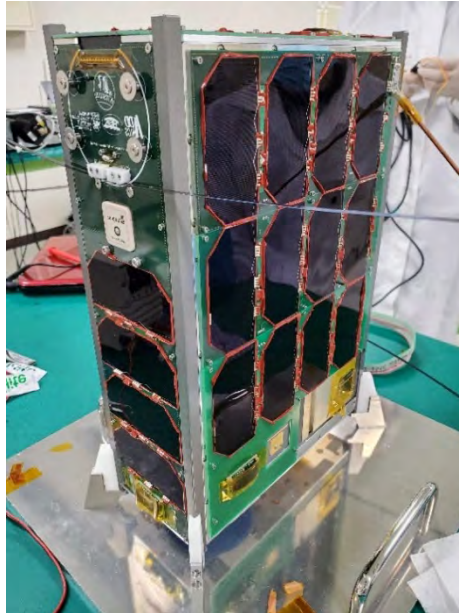


Figure 2. KITSUNE FM satellite

SPATIUM-II mission will be measuring the total electron content of the ionosphere, and the scientific data will be processed onboard. In order to detect time delay of the RF signals propagating through ionosphere, a chip-scale atomic clock will be used onboard the satellite as an accurate source of time.

Store and forward mission is planned to be a service for BIRDS countries to upload their sensory data from the places they choose either from the fixed or mobile ground sensor terminals. As a part of the project, these sensory data will be forwarded to the related countries, and the sensor options will be selected according to the countries' needs. KITSUNE will communicate with the ground sensor terminals by LORA hardware to demonstrate the long range-low power communication ability.

The team currently consists of over 30 members including the graduate students and the LASEINE staff members in Kyushu Institute of Technology. KITSUNE team successfully finished critical design review in 2020, and the flight readiness review is scheduled to the first week of March 2021. The launch date will be after August 2021.



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普及促進が期待される。2019 年度に経済産業省の省エネルギー等国際標準開発事業の一環として「キューブサットインターフェースに関する国際標準化」プロジェクトが採択された。このプロジェクトでは、CubeSat コンステレーションの構築、普及の加速のために CubeSat 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 2020 年 7 月、2021 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。

昨年に引き続き、CubeSat に使用される電氣的インターフェースとしてメジャーな PC104 を搭載した、異なるメーカー製の CubeSat 搭載機器(制御系、電源系、通信系)をの統合試験・評価を行い、統合のしやすさや信頼性といった観点から規格案の検討を行った。

また、CubeSat 搭載機器を統合するにあたり、購入する際入手できるデータシートの手書き方が統一されていないため、選定に時間がかかり、購入後の統合時に不適合に悩まされるという問題が多い。そのためインターフェース標準にはデータシートの仕様に関する標準化も含んでいる。九工大が開発している 1U サイズの CubeSat である BIRDS 衛星は、バックプレーン型の衛星バスを持っており、ミッション基板として 2 枚の基板を追加可能な Platform となっている。この BIRDS Platform に対し、規格原案に則したインターフェース仕様の日本語・英語 ICD 文書を作成した。

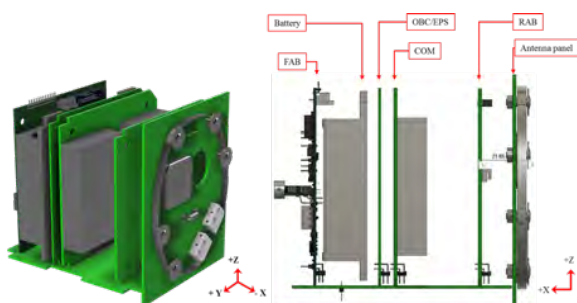


図 BIRDS Platform

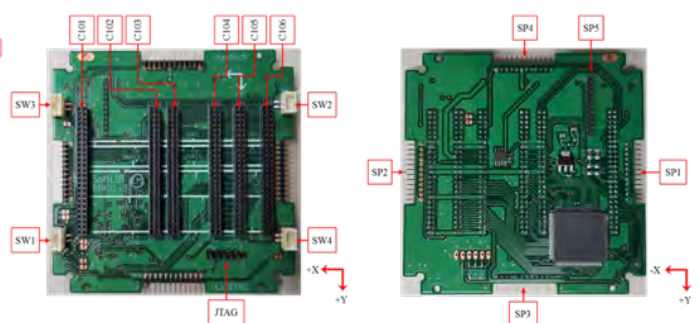


図 BIRDS インターフェースボード

2020 年 8 月の小型衛星会議（米国）に参加予定であったが、小型衛星会議がコロナ禍のためにリモート開催となった。しかし、リモート会議にてサイドミーティングを行い、進捗状況説明と意見交

換を行った。2021年1月には、リモートセミナーを開催し、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、リモート開催となった。リモート会議にて本事業の進捗状況を紹介し、来年度にNWI提案を行う旨を伝え、了承されている。



超小型衛星試験

■ 衛星試験

今年度は 13 件の衛星、コンポーネントの試験を実施した。学外利用の内訳としては、企業 8、他大学、高専 5 である。九工大内の衛星は 3 機の試験を実施した。

■ 外部利用

○ DREAM SATELLITE PROJECT 1000 人衛星（阿尾システムエナジー研究所）

誰もが宇宙に関わる事のできるプロジェクトとして進めている DREAM-SAT-01 1U 衛星の開発を一般社団法人 航空宇宙振興会夢宙で行っている。このプロジェクトは衛星のオーナーを募集する形で資金を集め衛星の開発、打ち上げを行うプロジェクトであるが、開催されるイベントや技術会議への参加、見学は誰でも自由に参加が可能で、宇宙が大好きな人材、企業、団体を幅広く募集している。DREAM-SAT-01 に搭載するリチウムイオン電池の振動試験を実施した。

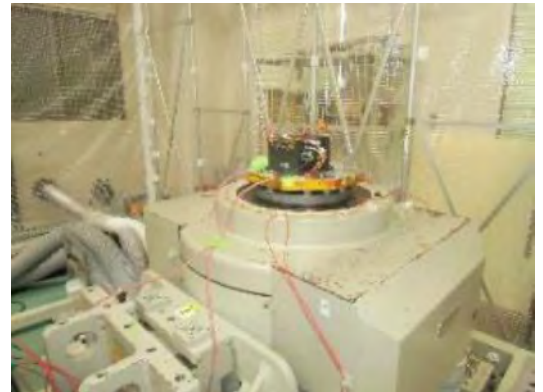
阿尾システムエナジー研究所では、多数の実績データと照合し安全審査項目のみならず総合的にその性能や安全性を評価している。



振動試験

○ STARS-EC（静岡大学）

三機の CubeSat（一辺 10cm の立方体衛星）が直列に並ぶ 10x10x30cm の超小型衛星として打ち上げる。地球周回軌道上で両端の衛星からテザーを伸展し、約 22m のエレベーターを構築する。真ん中の衛星がテザー上を移動することで、エレベーターの昇降実験を計画している。本宇宙実験により、宇宙エレベーター、宇宙デブリ除去へと繋がる技術を獲得する。なお、STARS-EC は静岡大学発ベンチャー STARS Space Service (株) の協力で開発されている。国際宇宙ステーション放出で要求されるランダム振動試験を実施した。3U 用ポッドを借りて 3 軸加振した。



振動試験 Z 軸

○ 株式会社アストロスケール

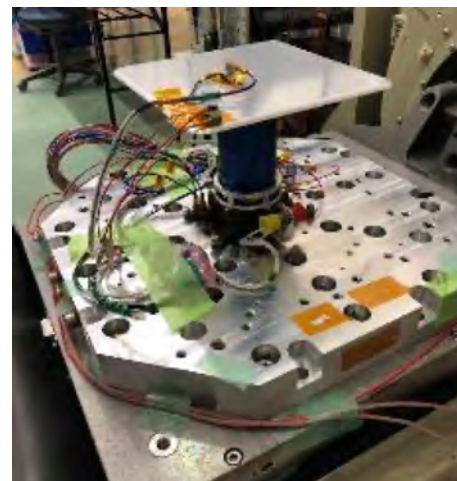
アストロスケールは、宇宙機の安全航行の確保を目指し、次世代へ持続可能な軌道を継承する為、スペースデブリ除去サービスの開発、月面にタイムカプセルを送る Lunar Dream Capsule (LDC) の

開発に取り組んでいる。

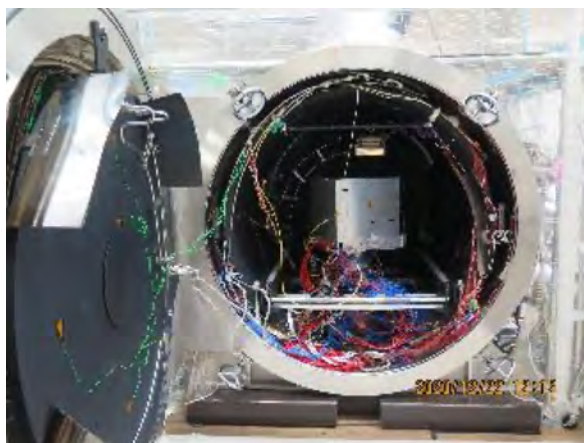
本年度は、衛星搭載機器の熱真空試験、振動試験、LDC の振動試験、極低温試験を実施した。

○ ひばり EM モデル（東京工業大学）

ひばりは東工大松永研究室が主導して開発している 50 kg 級衛星である。本衛星は太陽電池パドルを駆動することにより姿勢制御を行う可変形状姿勢制御の実証衛星で、革新的衛星技術実証 2 号機によって 2021 年度に打ち上げられる予定である。大型スペースチャンバを用いて EM システム熱真空試験を実施し、熱解析モデルのコリレーションと搭載機器の長時間動作試験を行った。



振動試験

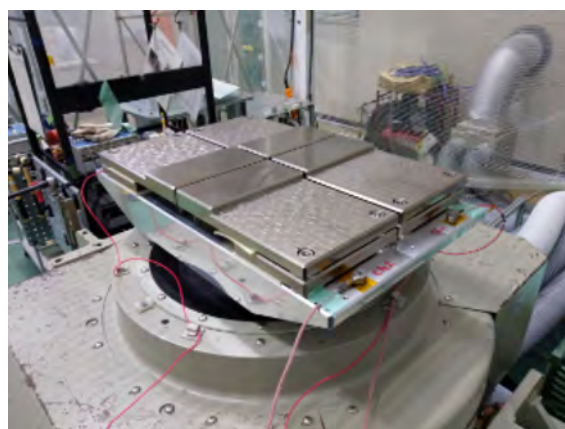


熱真空試験

○ MMSAT-1（東北大学）

本衛星は北海道大学と東北大が開発する 50kg 級地球観測衛星である。最新の高精度望遠鏡および多波長イメージャを搭載する。宇宙ステーションから高度 400km の軌道に投入予定である。同じ外観の DIWATA-1 衛星(2016 年)を継承し、搭載機器の刷新と、剛性強度の向上、かつ構造の軽量化を達成している。

九工大では、本衛星のダミーマスに対しランダム加振を予行した。加振機の運転方法を習得し、東北の別の試験場で、FM 試験を適切に完了することができた。

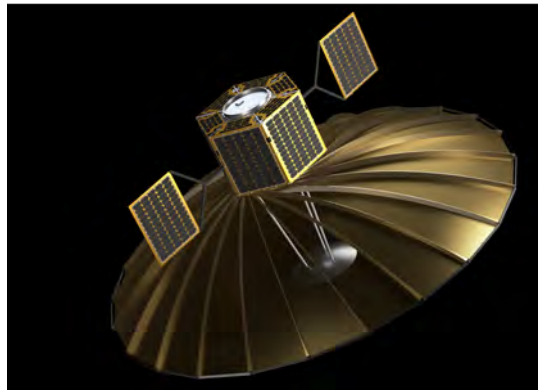


50kg 級衛星のダミーマス
(固有振動数を再現) 振動試験

○ 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 3 6 機の小型 SAR 衛星の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。

本年度は衛星コンポーネントの真空試験を実施し、真空下での性能測定を実施した。試験の知見は 2021 年 1 月 25 日に打上げられた小型 SAR 衛星 2 号機イザナミに活用された。



QPS-SAR イメージ図

○ 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。2021 年度に 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により打ち上げを予定している。

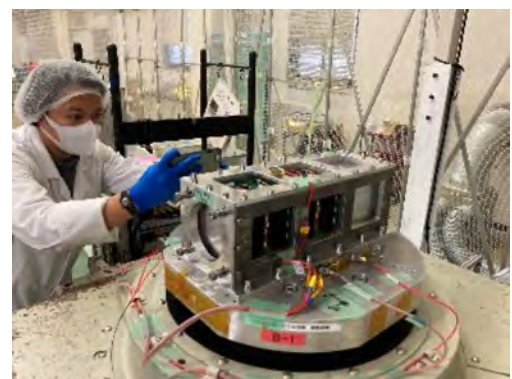


振動試験

○ MAYA-3,4 (UPD)

MAYA-3,4 は九工大と BIRDS プロジェクトで連携してきた UPD (University of the Philippines Diliman) が開発する 2 機の 1U 衛星である。九工大の BIRDS-2 衛星をベースに開発されており、区別するために BIRDS-2S と呼称されている。

今年度は FM の試験と同時に環境試験のトレーニングを同時に行った。九工大では振動試験、熱真空試験を実施した。同時に安全審査のサポートも行った。

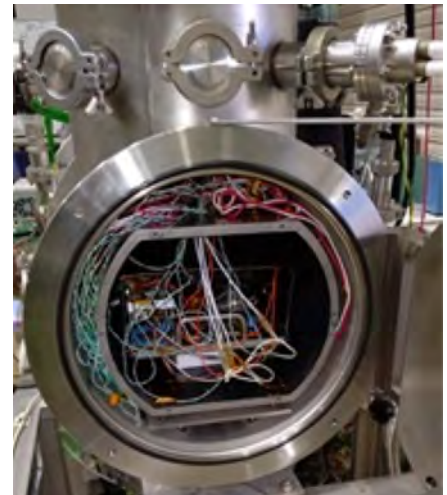


振動試験

○ EDFA (Amonics)

Amonics 社は香港に本社を置く、光学関連の機器メーカーである。今年度は光アンプの振動、衝撃、熱真空試験を実施した。EDFA (Erbium Doped Fiber Amplifier) は ED エルビウムファイバを用いた光アンプであり、LiDAR (Light Detection and Ranging、Laser Imaging Detection and Ranging) などへの応用が期待される。コロナ禍で現地での立ち合いが不可となったため、全ての試験を九工大側で実施し、

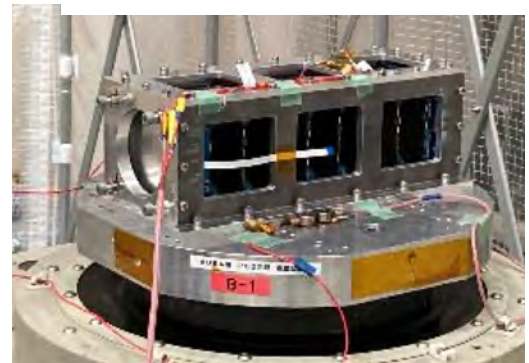
Amonics 社はリモートでの参加となった。



熱真空試験

○ HSKSAT1 号機 (原田精機株)

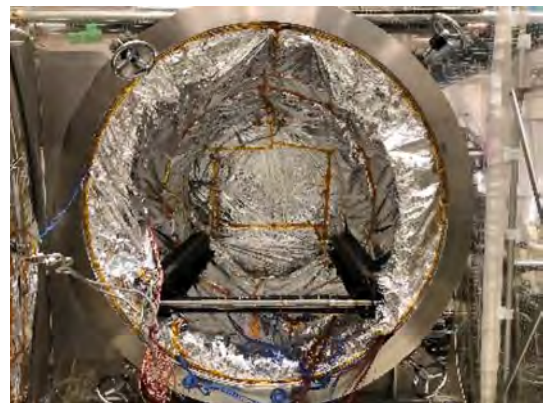
4K カメラを用いた撮像システムとリアクションホイールを用いた姿勢制御装置を搭載し、宇宙空間から地上を撮像した画像データを、高速通信 (S バンド) する 3U の衛星である。取得した画像データは、アプリケーションを開発する企業へ提供、民間でのデータ運用及び自前の人工衛星を所有したいというビジネスクリエートを生み出す。本事業の実現に向け、九州工業大学との共同研究により、衛星の環境試験 (熱真空、振動) を実施、今後は画像データの取得等の衛星運用も予定している。



振動試験

○ CFRP ベーキング (ispace 社)

ispace 社が開発する月面着陸船に使用される CFRP のベーキングを実施した。シュラウド一部をコンタミプレートとして利用しつつ、シュラウドへの熱の散逸を防ぐ目的でシュラウド全体にアルミ蒸着フィルムを取り付けた。結果として、CFRP を目標温度まで昇温することができた。また、シュラウドの一部にコンタミの付着を確認し、想定していた条件でのベーキングが実施できた。



アルミ蒸着フィルムを取り付けたシュラウド

この他にも相模通信工業並びにベトナム国家宇宙センター(VNSC)の試験を行なった。

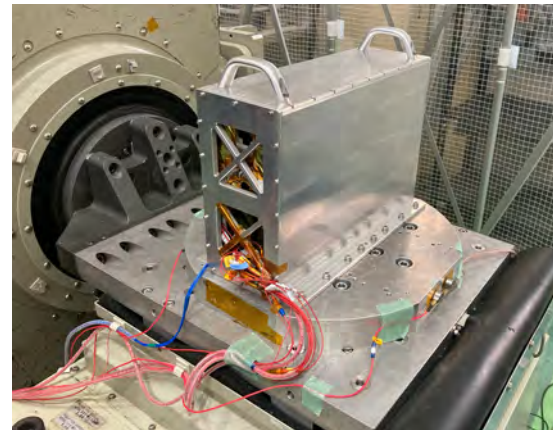
■ 学内

○ BIRDS-4

BIRDS-4は九工大に留学しているフィリピン、ブータン、パラグアイ、トルコの学生が日本学生と共同で開発を行っている3機の1Uの衛星である。今までに打ち上げたBIRDS-1、2、3の後継機である。本年度はEMとFMの熱真空、振動試験を実施した。2021年2月21日に打ち上げ、2021年3月にISSからの放出を予定している。

○ KITSUNE

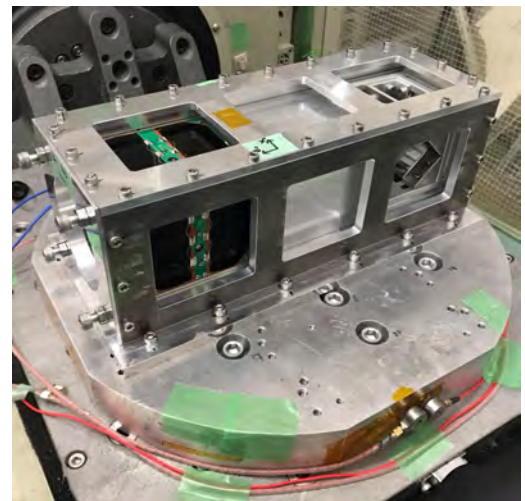
KITSUNEは九工大、原田精機株式会社、株式会社アドニクス、NTUが共同で開発する6Uの衛星である。メインミッションは地上分解能5mの高解像度カメラの実証とCバンド高速通信機の実証である。今年度は高解像度カメラの熱真空試験、振動試験とEMとFMの環境試験を実施した。2021年度に打ち上げ、ISSからの放出を予定している。



振動試験

○ FUTABA

FUTABAは九工大の学部生が開発する1Uの衛星である。学生衛星の鳳龍弐号、AOBA-Velox IIIの後継機である。メインミッションははんだからの結晶(ウィスカー)の成長の宇宙空間での観測である。今度はFMの振動試験、熱真空試験を複数回実施した。2021年度中の打ち上げを予定している。



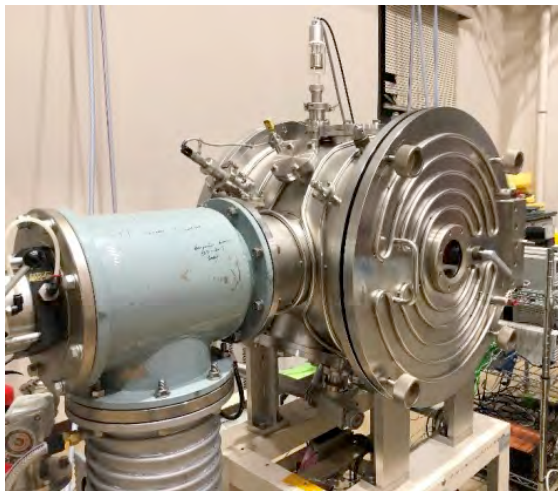
振動試験

✚ 超小型衛星試験（設備紹介、ISO 認定）

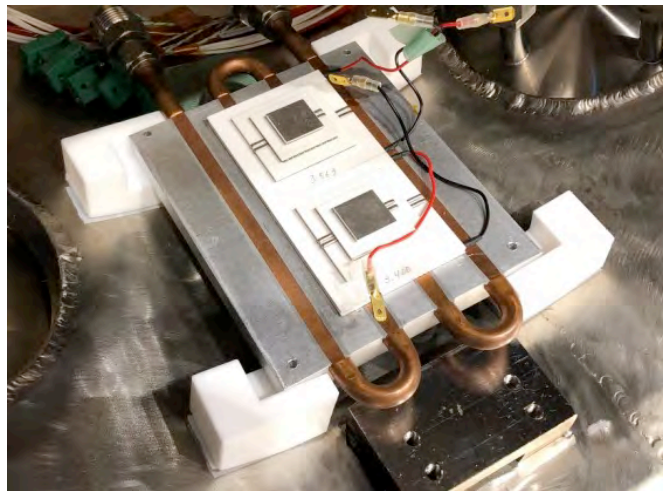
■ Peltier-based thermal (PeTT) vacuum chamber

In line with the principle of advancing the concept of lean satellites, as well as moving towards the goal of making them accessible, affordable, and reliable, we are at the Centre for Nanosatellite testing, are focused on developing a comparatively inexpensive thermal vacuum chamber system. The chamber is equipped with a thermoelectric device that uses the Peltier principle of heat generation, and has a cooling capacity of 17 W. The PeTT chamber does not require LN2 or silicon oil for simulating cold conditions. Hence, making the chamber system simple and inexpensive. The PeTT chamber (shown in below picture) is capable of thermal vacuum testing of 1U CubeSats designated for low earth orbits.

We are currently working on upgrading the system for testing 3U satellites. It is our hope that the successes attained would foster the growth of scientific and technical endeavours with CubeSats.



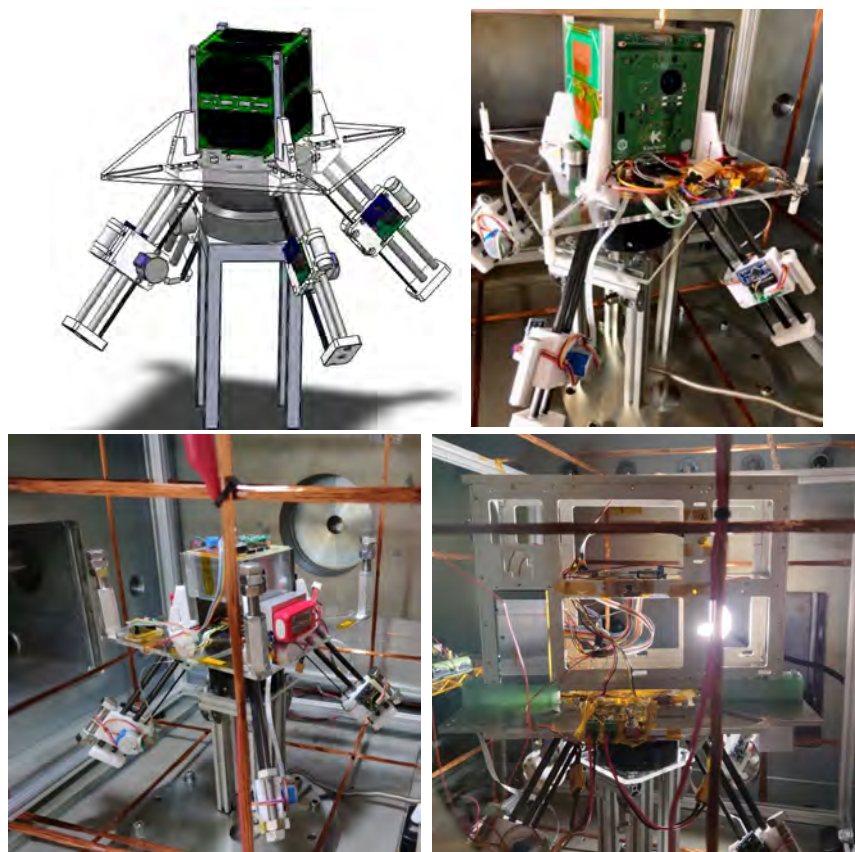
PeTT vacuum chamber



PeTT mounted on a heat sink inside the chamber

■ The air bearing table

This attitude testbed facility based on an air bearing table was developed for the verification of attitude control systems based on reaction wheels and/or magnetic actuation. Since it can be operated in a high vacuum condition inside a vacuum chamber, it is possible to verify the performance of electric propulsion systems for attitude control. It consists of a spherical air bearing that allows a frictionless, rotational motion on three degrees of freedom, an automatic balance mechanism, a Helmholtz coils to simulate the local magnetic field of a satellite in orbit and a light source for the test of coarse sun sensors. It has been used for the demonstration of electric propulsion systems such as HORYU4 vacuum arc thruster and pulsed plasma thruster of Aoba VELOX IV. Also, ADCS units of CubeSats developed in Kyutech were also tested in this air bearing table such as BIRDS3, BIRDS4 and KITSUNE.



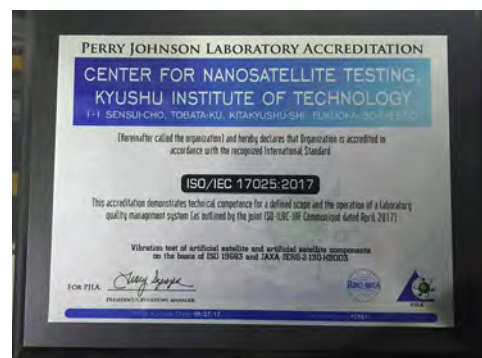
The air bearing table as ADCS testing facility

■ ISO-17025:2017 試験所認定の更新

超小型衛星試験センターは、2016年7月から ISO/IEC 17025:2005 の認定取得に向けた活動を行ってきたが、2017年9月27日に正式に ISO-17025 試験所認定を取得した。

ISO/IEC 17025 とは試験所・校正機関が正確な測定/校正結果を生み出す能力があるかどうかを、権威ある第三者認定機関が認定する規格で、製品検査や分析・測定などを行う試験所及び計測機器の校正業務を行う校正機関に対する要求事項が定められている。認定を受けた機関は、製品管理・品質管理を行う上でのマネジメント力と、信頼性のある試験/校正結果を生み出す技術力が国際的に認められたことになる。認定には大きく分けて試験と校正の2種類の分野があり、超小型衛星試験センターは試験分野の「人工衛星及び人工衛星コンポーネントの ISO-19683 及び JAXA JERG-2-130-HB003 に基づく振動試験」について認定を取得している。

2020年度は ISO/IEC 17025:2005 から ISO/IEC 17025:2017 へのバージョンアップ後の初の文書サーベイランス審査を行い、無事更新を終了した。今後は、文書サーベイランス審査と更新審査を隔年で繰り返し、ISO/IEC 17025:2017 試験所認定の保持を行っていく事となる。



ISO17025:2017 認定盾

海外連携

■ Virtual 5th BIRDS International Workshop, V-5BIW

5BIW (5th BIRDS International Workshop) was scheduled to occur in November of 2020 but due to COVID-19 it had to be postponed by one year. However, to maintain continuity, a virtual version of the workshop was conducted on 12 January 2021 from 9:00 PM to 11:45 PM, Japan Standard Time. The virtual workshop (ZOOM session) was moderated by G. Maeda. The target audience was: (1) all BIRDS stakeholders, and (2) current and past students of BIRDS projects (BIRDS 1 through 5). Peak attendance was 65 persons.

10-min. presentations during Virtual 5th BIRDS International Workshop		
1	Japan	Prof. Mengu Cho (PI of the BIRDS Program, Kyutech)
2	Paraguay	Mr Eladio Javier Ferrer (ground station operator)
3	Nepal	Dr Dhakal (NAST)
4	Nigeria	Dr Dahunsi (FUTA)
5	Mongolia	Dr Turtogtokh "Turo" Tumenjargal (MOSTA)
6	Malaysia	Ms Fatimah Zaharah Ali (UiTM)
7	Bangladesh	Ms Raihana Shams Islam Antara (BRAC)
8	Philippines	Ms Anne Candelaria (UPD)
9	Ghana	Dr Anita Antwiwaa (ANUC)
10	Bhutan	Mr Cheki Dorji (DITT)
11	Costa Rica	Dr Adolfo Chaves Jiménez (TEC)
12	Sri Lanka	Director Sanath (ACCIMT)
13	Thailand	Dr Phongsatorn “Pom” Saisujarit (INSTED)

■ Kyutech conducted Webinar for 2020 World Space Week



Timothy Kuhamba (BIRDS-5 member from Zimbabwe, shown in this photo) organized and moderated a global and well-attended Webinar as Kyutech's contribution to World Space Week. Thousands of WSW events occurred around the world during WSW. Kyutech's event occurred on 8 Oct 2020. The speakers were: (1) Alex Karl (World Space Week organization), (2) Prof. Mengu Cho

(Kyutech), (3) Izrael Bautista (Kyutech, student from Philippines), (4) Pooja Lepcha (Kyutech, student from Bhutan), and (5) Meshack Kinyua (African Union).

国際協力プロジェクト

■ UPD (Maya-3, Maya-4)

フィリピン大学(UPD: University of the Philippines Diliman)が開発した衛星 Maya-3、Maya-4 の試験及び安全審査を当センターが請け負った。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。ミッション機器として、RGB カメラと近赤外カメラを搭載しており、フィリピン上空での撮影を目標としている。2020 年 12 月から 2021 年 1 月にかけて、衛星試験に関するトレーニングを行い、この際に ISS 放出衛星である Maya-3、Maya-4 の FM を使用し、検証試験を行った。2021 年 1 月に衛星の検証試験を終了し、2021 年 3 月に安全審査 PhaseIII を受ける予定である。Maya-3、Maya-4 衛星の開発・試験スケジュールはもっと早期に終わる予定であったが、コロナの影響でフィリピン国内での移動が困難となり、開発が遅れた。また、スケジュール変更の間に、ISS からの衛星放出機構及び ISS クルー作業範囲の変更に伴い、BIRDS-2 で使用された電源システム及び主構造の変更が必要になった。Maya-3、Maya-4 衛星は 2021 年 1 月 20 日春頃に打ち上げられる予定。



図 UPD 振動試験トレーニング

■ Status of BIRDS-2 Project

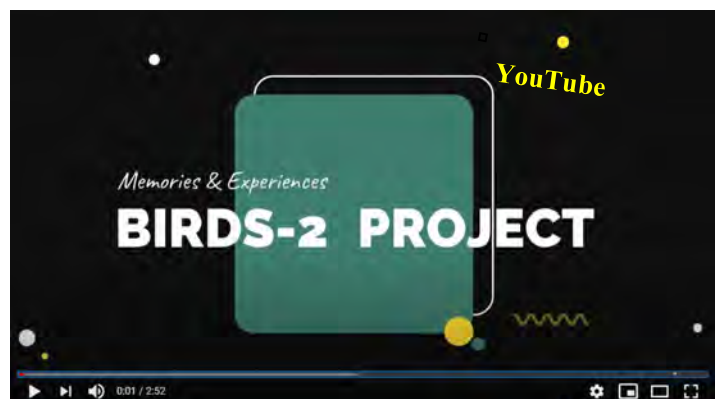
All of the BIRDS-2 satellites (BHUTAN-1, MAYA-1, and UiTMSAT-1) de-orbited during November of 2020 in the following way (this data was compiled by Azami of Malaysia):

	BHUTAN-1	MAYA-1	UiTMSAT-1
First beacon (received by ground station)	Aug. 10 th , 2018 10:23 (UTC)	Aug. 10 th , 2018 10:17 (UTC)	Aug. 10 th , 2018 10:23 (UTC)
Last beacon (received by ground station)	Nov. 16 th , 2020 10:40 (UTC)	Nov. 19 th , 2020 01:14 (UTC)	Nov. 19 th , 2020 01:25 (UTC)
Last TLE of the satellite	Nov. 18 th , 2020	Nov. 19 th , 2020	Nov. 20 th , 2020
Total no. of CWs	1256	1160	951
Total no. of uplinks (from Kyutech ground station)	5245	6104	3613
Satellite in orbit (days)	831	832	833

BIRDS-2 satellites stayed in orbit for slightly more than two years – better than anticipated. To wrap-up and summarize the entire BIRDS-2 mission, the BIRDS-2 team conducted a ZOOM meeting on 28 November 2020; it was moderated by Azami.



BIRDS-2 Summary Session

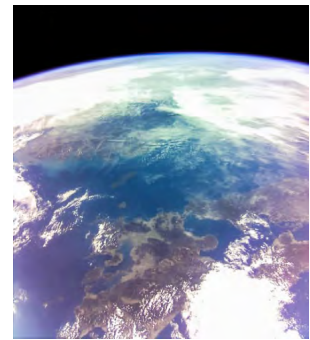


A 3-min video about BIRDS-2

For the occasion, Syzana (Malaysia) made a 3-minute commemorative video about BIRDS-2. The link for this video is: <https://youtu.be/oBbOfvWhyNU>

■ 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. BIRDS-3 satellites continue to take outstanding photos of the Earth. The photo at the left clearly shows all of Kyushu Island, and parts of Honshu and Shikoku. You can see more of BIRDS-3 photos 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>



The BIRDS-3 team continues to send out beautiful QSL acknowledgment cards (shown above) to persons who provide signal reception information to Kyutech.

■ Status of BIRDS-4 Project

The kick-off of BIRDS-4 Project occurred on 12 November 2018. And recently, on 24 September 2020, the Flight Model satellites of BIRDS-4 (Japan, Philippines, and Paraguay) were officially turned over to JAXA for delivery to the ISS. Kyutech conducted a “Flight Model Handover Ceremony” (photos at the left) where the Paraguay’s Ambassador to Japan (Amb. Raul Alberto FLORENTIN ANTOLA) was invited to attend. Later, BIRDS-4 students (Nozaki-san, Marloun, and Izrael---photo at the right) hand carried the satellites to JAXA’s space center in Tsukuba. All three CubeSats arrived at ISS on February 23, 2021 and now now waiting for the deployment.



BIRDS-4 Handover Ceremony



Ambassador Florentin and Prof. Cho in BIRDS-4 clean



BIRDS-4 CubeSatsat Tsukuba Space Center

■ Status of BIRDS-5 Project

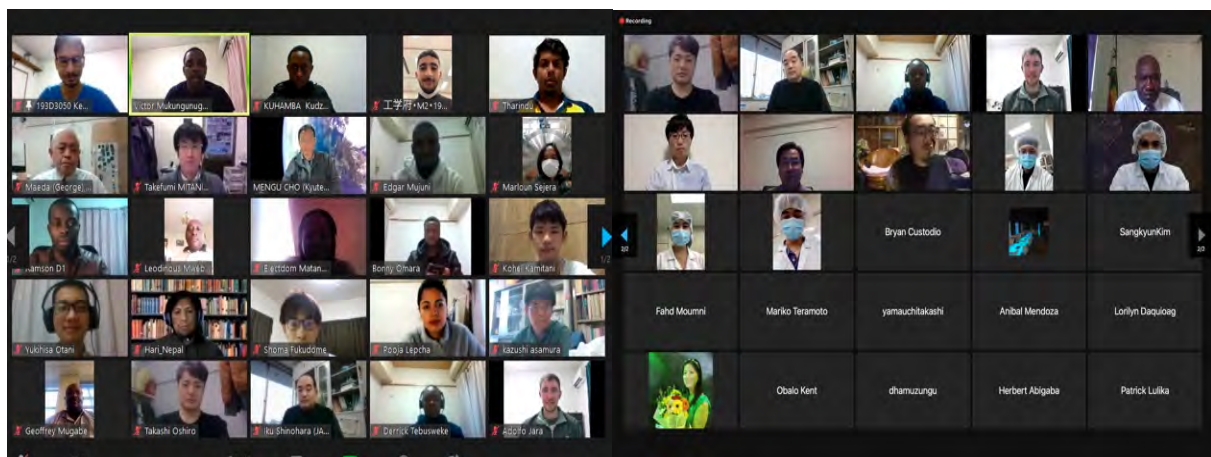
The kick-off meeting occurred on 14 July 2020 on the Tobata Campus of Kyutech. BIRDS-5 consists of satellites funded by Japan (Kyutech + JAXA/ISAS), Zimbabwe, and Uganda. Japan's satellite is the first



The kick-off meeting of the BIRDS-5 Project

BIRDS satellite which is not 1U. It is a regular BIRDS 1U with an additional 1U scientific payload (called “PINO”) being developed by ISAS of JAXA thus making it a 2U satellite in totality. PINO stands for **P**article **I**nstrument for **N**ano-satellite.

The *Preliminary Design Review* (PDR) took place via ZOOM on 29 December 2020. According to Victor (Zimbabwean Project Manager of BIRDS-5), 47 persons participated – including shareholders in Zimbabwe (ZINGSA) and Uganda (MoSTI). Each student delivered a presentation about their section of BIRDS-5. Engineers of ISAS also gave an update on their PINO mission. Finally, at the end of the PDR, the shareholders of Zimbabwe and Uganda presented their observations. At the right, one can see that the Japanese satellite is a special 2U size while Uganda and Zimbabwe satellites are configured in the normal 1U size.



The PDR of the BIRDS-5 project

More information about the BIRDS-5 PDR can be found here: Pages 118-129, Issue No. 60, of the **BIRDS Project Newsletter**; <http://birds1.birds-project.com/newsletter.html>



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

広報活動

■ YE DIGITAL での展示

北九州市小倉北区に本社を構える株式会社 YE DIGITAL の本社移転に合わせて、九工大で開発した衛星の模型や今までの開発に関する展示を 1 階ショールームで行った。

展示場所：株式会社 YE DIGITAL 1 階ショールーム

展示期間：2020 年 7 月～2020 年 12 月



展示風景



衛星の位置情報表示の展示

■ 報告書作成

2019 年度の宇宙環境技術ラボラトリー年次報告書 15 号を 1650 部作成し、関係各所及びご協力頂いた企業・研究所・大学、ラボラトリー来訪者に配布し、当初発行部数をほぼ配布しきった。

教育貢献

■ 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, in this fiscal year, 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.

2020-2021 SEIC Guest Lecture series -- list of distinguished speakers					
	Date of lecture, and photo	Speaker (title omitted)	Country	Affiliation	Title
1	16 July 2020 	Garvey McIntosh	USA	NASA, Tokyo Office	How the commercialization of outer space will further accelerate the sustained human presence throughout our Solar System
2	4 Aug. 2020 	Amal Chandran	India	NTU (Singapore)	A Beginners Guide To Spacecraft Design
3	25 Aug. 2020 	Adolfo Chaves Jiménez	Costa Rica	Costa Rica Institute of Technology (TEC)	The impact of orbit and attitude coupling in the implementation of AOCS systems for spacecraft
4	4 Sept 2020 	Joel Joseph S. Marciano, Jr.	Philippines	The Philippine Space Agency	The Philippine Space Agency (PhilSA): Value Creation in Space Science, Technology and Applications (SSTA)
5	10 Sept 2020 	Jordan Vannitsen	France	ODYSSEUS Space Co.	A NewSpace Overview
6	18 Sept 2020 	Werner Balogh	Austria	World Meteorological Organization (UN)	Space-related Activities of the World Meteorological Organization

7	30 Sept 2020 	Angel Flores-Abad	USA	Univ. of Texas at El Paso, Texas, USA	A CubeSat with Space Robotics Capabilities
8	14 Oct. 2020 	Taiwo Tejumola	Nigeria	International Space University (ISU), France	Navigating a Career in Space: How to Find a Space Job after SEIC
9	18 Oct. 2020 	Dianne DeTurris	USA	Aerospace Engineering Department, Cal Poly, California, USA	Hypersonic Airbreathing Access to Space
10	24 Oct. 2020 	Juan José Rojas Hernández	Costa Rica	Costa Rica Institute of Technology (TEC)	Custom instrumentation for power system testing in lean satellites
11	18 Nov. 2020 	Kevin C. Conole	USA	NASA HQ (Washington, DC)	United States Leadership at the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (UN COPUOS)
12	30 Nov 2020 	Loren Chang	Taiwan	National Central University (NCU), Taiwan	IDEASSat: A 3U CubeSat for Ionospheric Science and Capacity Building
13	8 Dec 2020 	Rowena Cristina L. Guevara	Philippines	Department of Science and Technology (DOST), Gov't of Philippines	Space Science and Technology for Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation in the Philippines
14	22 Dec 2020 	Apiwat Jirawattanaphol	Thailand	NB Space Co. (at KMUTNB)	Space business and space tech start-up company in Thailand

15	13 Jan 2021 	Hazuki Mori	Japan	Space Applications Section – UNOOSA, Vienna	Looking at the space sector: from in and out of Japan
16	18 Jan 2021 	Kimiya Komurasaki	Japan	The University of Tokyo	"Microwave Rocket" as a future space launch system
17	01 Feb 2021 	Marco Gómez-Jenkins	Costa Rica	University of Cambridge, UK	Applications of Thermal Infrared Satellite Images
18	16 Feb 2021 	Takefumi Mitani	Japan	Institute of Space and Astronautical Science (ISAS), Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)	High-energy electron measurements in geospace
19	25 Feb 2021 	Yukiko Okumura	Japan	Legal Affairs, UNOOSA, Vienna	The Legal Regime of Outer Space -- An Overview of Fundamental Principles and Implementation

■ Annual Report of Project Based Learning for Space Engineering International Course

SEIC PBL students have a choice: They can find a project with a SEIC professor (for example, many students join a BIRDS project under Prof. Cho), or they can go with standard PBL, which is coordinated by G. Maeda. This year, the standard PBL class had eleven SEIC students. Four teams were created: (1)

Japan Team, (2) Europe Team, (3) Latin America Team, and (4) Southeast Asia Team. The course requirement was to enter the 7th **Mission Idea Contest (MIC-7)** of UNISEC Global. This year, this PBL class never was able to meet physically and so all transactions were conducted online (via ZOOM). On 3 February 2021, each team delivered their final presentations to Prof. Cho, Dr Kim, and G. Maeda. These presentations were re-written as “MIC-7 papers” and submitted as the final course requirement.



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2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)	Ministry of Science, Technology and Innovation, Uganda	趙	BIRDS-5 Project
受託(共同)	Zimbabwe National Geospatial Space Agency	趙	BIRDS-5 Project
受託(共同)	National Autonomous University of Mexico	趙	1U CubeSat design, testing, operation
受託(共同)	Space BD 株式会社	趙	国際宇宙ステーションからのキューブサット放出に関わる安全要求準拠とその検証に関する研究
受託(共同)	Amonics	趙	Space Environment Testing
受託(共同)	University of the Philippines	趙	Mission planning, cubesat development, testing and launch (BIRDS Project)
受託(共同)	原田精機株式会社・株式会社アドニクス	趙	人工衛星の設計・試作・製作・試験・運用
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
	NICT マッチング研究支援事業		
	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
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(共同)	宇宙航空研究開発機構	豊田	EDT 技術実証用ベアテザーの電子収集及び耐放電性能評価試験の実施
受託研究	Space Systems Loral	豊田	Electrostatic Discharge (ESD) Test of Solar Array Coupons to LEO Space Environments
受託(共同)	三菱電機株式会社	豊田	静止軌道周回衛星用太陽電池パネルの帯放電試験
受託(共同)	三菱電機株式会社	豊田	宇宙用太陽電池パネルの帯電放電試験
	NICT マッチング研究支援事業	豊田	宇宙環境変動の社会への影響
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
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

外部資金獲得総額 (2020 年 4 月～2021 年 3 月)

166,336,756 円

スタッフ紹介

注) 肩書きは 2021 年 3 月時点のものです。



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兼任。

2010 年 7 月より宇宙環境技術ラボラトリー施設長兼任（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兼任（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 月九州大学宇宙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兼任。



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 月同助教授。

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一併任。（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一併任。



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一併任。



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 R P D（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。



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)



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～現在 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年ケバンガ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年ケバンガ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～現在ケバンガ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ammad 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 ロドリゴコルドバ 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）



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 博士研究員

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）



タリンドウ ダヤラスナ

Tharindu Dayarathna

九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリー 研究員

2016 年 8 月ペラデニヤ大学電気電子工学科卒業。（スリランカ）

2016 年 9 月～2017 年 6 月ペラデニヤ大学 RF and Microwave Laboratory 講師。

2017 年 7 月アーサー C. クラーク現代技術研究所 研究技師。

2019 年 9 月九州工業大学先端機能システム工学修士課程修了。

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 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 3 月 Takoradi 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 (2020. 4～2021. 3)

- 1 中道、陸、金、米田、田中：“SqueezeNet による蛍光顕微鏡画像上の CTC 自動検出”、画像電子学会誌、Vol.49, No.2, pp.136-143, April 2020
- 2 池永 全志、西田 健、「製造業分野への応用 ～高速大容量通信による産業用ロボット制御の高度化～」、映像情報メディア学会誌、Vol.74(3), pp.441-446, May 2020
- 3 Tsuji, Lu, Tan, Kim, Yoneda, Tanaka: “Detection of Circulating Cells in Fluorescence Microscopy Images Based on ANN Classifier”, Mobiles Networks and Applications Vol.25, No.3, pp.1042-1051) DOI 10.1007/s11036-018-1121-0, June 2020
- 4 Adrian C. Salces, Marloun P. Sejera, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengu Cho, “Development and Investigation of Communication Issues on a CubeSat-onboard Amateur Radio Payload with APRS Digipeater and Store-and-Forward Capabilities”, UNISEC Space Takumi Journal, Vol.9, No.2, pp.17-46, June 2020
- 5 Juan J. Rojas, Mengu Cho, Yamauchi Takashi, “A Lean Satellite Electrical Power System with Direct Energy Transfer and Bus Voltage Regulation Based on a Bi-Directional Buck Converter”, Aerospace, Vol.7, No.7, p.94, 2020 <https://doi.org/10.3390/aerospace7070094>, July 2020
- 6 K. Toyoda, “Consideration on Voltage Rising in Spacecrafts during Flashover Discharge”, Journal of Spacecraft and Rockets, doi:10.2514/1.A34798, July 2020
- 7 Nosé, M., Matsuoka A., Kumamoto A., Kasahara Y., Teramoto M., Kurita S., Goldstein J., Kistler L.M., Singh S., Gololobov A., Shiokawa K., Imajo S., Oimatsu S., Yamamoto K., Obana Y., Shoji M., Tsuchiya F., Shinohara I., Miyoshi Y., Kurth W.S., Kletzing C.A., Smith C.W., MacDowall R.J., Spence H., Reeves G.D., “Oxygen Torus and Its Coincidence with EMIC Wave in the Deep Inner Magnetosphere: Van Allen Probe B and Arase Observations”, Earth Planets Space 72, 111, 10.1186/s40623-020-01235-w, August 2020
- 8 Martinez-Calderon C., Némec F., Katoh Y., Shiokawa K., Kletzing C., Hospodarsky G., Santolik O., Kasahara Y., Matsuda S., Kumamoto A., Tsuchiya F., Matsuoka A., Shoji M., Teramoto M., Kurita S., Miyoshi Y., Ozaki M., Nishitani N., Oinats A.V., Kurkin V.I , “Spatial Extent of Quasiperiodic Emissions Simultaneously Observed by Arase and Van Allen Probes on 29 November 2018”, Journal of Geophysical Research: Space Physics, 125,9,10.1029/2020JA028126, August 2020
- 9 Tittaya Mairitha , Nattaya Mairitha, 井上 創造, “Automatic Labeled Dialogue Generation for Nursing Record Systems”, JPM Journal of Personalized Medicine, Vol. 10, No. 3, pp. 62, Septemeber 2020
- 10 K. Sano, S. Matsuura, K. Yomo, and A. Takahashi, “The Isotropic Interplanetary Dust Cloud and Near-infrared Extragalactic Background Light Observed with COBE/DIRBE”, The Astrophysical Journal, Vol. 901, No. 2, 112, 26pp, September 2020
- 11 Kazuhiro Toyoda, Takaaki Sasaki, Mengu Cho, Mitsuru Okubo, and Kazuyoshi Seki, “Difference in Discharge Threshold Voltage between Electron Beam and Ultraviolet Environment”, Journal of Spacecraft and Rockets, doi.org/10.2514/1.A34880, October 2020
- 12 Oyama S., Shinbori A., Ogawa Y., Kellinsalmi M., Raita T., Aikio A., Vanhamäki H., Shiokawa K., Virtanen I., Cai L., Workayehu A.B., Pedersen M., Kauristie K., Tsuda T.T., Kozelov B., Demekhov A., Yahnin A., Tsuchiya F., Kumamoto A., Kasahara Y., Matsuoka A., Shoji M., Teramoto M., Lester M., “An Ephemeral Red Arc Appeared at 68MLat at a Pseudo Breakup During Geomagnetically Quiet Conditions”, Journal of Geophysical Research: Space Physics,125,10,10.1029/2020JA028468, October 2020
- 13 Miyashita T., H. Ohya, F. Tsuchiya, A. Hirai, M. Ozaki, K. Shiokawa, Y. Miyoshi, N. Nishitani, M. Teramoto, M. Connors, S. G. Shepherd, Y. Kasahara, A. Kumamoto, M. Shoji, I. Shinohara, H. Nakata, T. Takano, “ULF Modulation of Energetic Electron Precipitation Observed by VLF/LF Radio Propagation”, URSI Radio Science Bulletin, 2020,372,10.23919/URSIRSB.2020.9240099, October 2020
- 14 Fukizawa M., Sakanoi T., Miyoshi Y., Kazama Y., Katoh Y., Kasahara Y., Matsuda S., Matsuoka A., Kurita S., Shoji M., Teramoto M., Imajo S., Sinohara I., Wang S.Y., Tam S.W.Y., Chang T.F., Wang B.J., Jun C.W., “Pitch-Angle Scattering of Inner Magnetospheric Electrons Caused by ECH Waves Obtained with the Arase Satellite”, Geophysical Research Letters,47,23,10.1029/2020GL089926, October 2020
- 15 Abhas Maskey, Mengu Cho, “CubeSatNet: Ultralight Convolutional Neural Network designed for on-orbit binary image classification on a 1U CubeSat”, Engineering Applications of Artificial Intelligence, Volume 96, <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2020.103952>, November 2020
- 16 平野、神谷、木戸：“多元計算解剖学における高度知能化診断”、Medical Imaging Technology, Vol.38, No.5, pp217-221, <https://doi.org/10.11409/mit.38.217> November 2020
- 17 Cosmas Kiruki, Kenichi Asami, “Utilization of FPGA for Onboard Inference of Landmark Localization in CNN-Based Spacecraft Pose Estimation”, Aerospace, Vol.7, Issue 11, pp.1-25, November 2020

- 18 Tittaya Mairittha , Nattaya Mairittha, 井上 創造, “Enhancing Nursing Care Records with A Spoken Dialogue System based on Smartphones”, The 40th Joint Conference on Asia-Pacific Association of Medical Informatics (APAMI), pp. 8 pages, November 2020
- 19 Hiroyuki Nishimuta, Daiki Nobayashi, Takeshi Ikenaga, “Adaptive Server and Path Switching for Content Delivery Networks”, IEICE Transactions on Information and Systems, E103-D(11), pp.2389-2393, November 2020
- 20 Muhammad Fikry, Defry Hamdhana, Paula Lago, 井上 創造, “Activity Recognition for Assisting People with Dementia”, Contactless Human Activity Analysis, Springer Nature, Vol. 0, pp. 22 pages, オンライン, December 2020
- 21 Nattaya Mairittha, Tittaya Mairittha , 井上 創造, “On-Device Deep Personalization for Robust Activity Data Collection”, Sensors, MDPI, Vol. 21, No. 41, pp. 22 pages, December 2020
- 22 Baumjohann, W., A. Matsuoka, Y. Narita, W. Magnes, D. Heyner, K. H. Glassmeier, R. Nakamura, D. Fischer, F. Plaschke, M. Volwerk, T. L. Zhang, H. U. Auster, I. Richter, A. Balogh, C. M. Carr, M. Dougherty, T. S. Horbury, H. Tsunakawa, M. Matsushima, M. Shinohara, H. Shibuya, T. Nakagawa, M. Hoshino, Y. Tanaka, B. J. Anderson, C. T. Russell, U. Motschmann, F. Takahashi, and A. Fujimoto, “The BepiColombo–Mio Magnetometer en Route to Mercury”, Space Science Reviews, 216(8), doi:10.1007/s11214-020-00754-y. 2020, December 2020
- 23 N. A. Case D. P. Hartley A. Grocott Y. Miyoshi A. Matsuoka S. Imajo S. Kurita I. Shinohara M. Teramoto, “Inner Magnetospheric Response to the Interplanetary Magnetic Field By Component: Van Allen Probes and Arase Observations”, Journal of Geophysical Research: Space Physics, 126,1,10.1029/2020JA028765, December 2020
- 24 Yoshioka Y. Miyoshi S. Kurita M. Teramoto F. Tsuchiya A. Yamazaki G. Murakami T. Kimura H. Kita I. Yoshikawa Y. Kasaba, “Long- Term Monitoring of Energetic Protons at the Bottom of Earth’s Radiation Belt”, Space Weather,19,1,10.1029/2020SW002611, December 2020
- 25 Martinez-Calderon C., Y. Katoh, J. Manninen, O. Santolik, Y. Kasahara, S. Matsuda, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, A. Matsuoka, M. Shoji, M. Teramoto I. Shinohara K. Shiokawa Y. Miyoshi, “Multi- Event Study of Characteristics and Propagation of Naturally Occurring ELF/VLF Waves Using High- Latitude Ground Observations and Conjunctions with the Arase Satellite”, Journal of Geophysical Research: Space Physics,10.1029/2020JA028682, January 2021
- 26 Tomoki Uemura, Janne J. Näppi, Yasuji Ryu, Chinatsu Watari, Tohru Kamiya, Hiroyuki Yoshida: “A Generative Flow-Based Model for Volumetric Data Augmentation in 3D Deep Learning for Computed Tomographic Colonography”, International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery (2021) Vol. 16, No.1, pp.81–89, January 2021, <https://doi.org/10.1007/s11548-020-02275-z>
- 27 Masahiro TOKUMITSU, Fumio ASAI, Taku TAKADA, Makoto WAKABAYASHI, Kentarou KITAMURA, and Kazumasa IMAI, “A Report on Satellite Communication Lectures in the KOSEN Space Group”, TRANSACTIONS OF THE JAPAN SOCIETY FOR AERONAUTICAL AND SPACE SCIENCES, AEROSPACE TECHNOLOGY JAPAN. Vol.19, No.1, pp.123-129, January 2021
- 28 Makoto WAKABAYASHI, Taku TAKADA, Kenratou KITAMURA, Jun NAKAYA, Yoshihiro KAJIMURA, Masahiro TOKUMITSU, Yukikazu MURAKAMI, Manabu SHINOHARA, Kazumasa IMAI, Fumio ASAI, and Kazuo SHIMADA “Report on the KOSEN Space Camp in 2017 and 2018: Mission CanSat to CubeSat Model”, TRANSACTIONS OF THE JAPAN SOCIETY FOR AERONAUTICAL AND SPACE SCIENCES, AEROSPACE TECHNOLOGY JAPAN, Vol.19, No1, pp. 130-134, January 2021
- 29 金子 晴, Tahera Hossain, 井上 創造, “Multilabel Classification of Nursing Activities in a Realistic Scenario”, Human Activity Recognition Challenge, Springer Nature, pp. 269-288, January 2021
- 30 Md. Shafiqul Islam, Tahera Hossain, Md Atiqur Rahman Ahad, 井上 創造, “Exploring Human Activities Using eSense Earable Device”, Human Activity Recognition Challenge, Springer Nature, pp. 169-185, January 2021
- 31 安達康平, Paula Lago, 大北 剛, 井上 創造, “Improvement of Human Action Recognition Using 3D Pose Estimation”, Activity and Behavior Computing, Springer Nature, pp. 21-37, January 2021
- 32 Md Atiqur Rahman Ahad, 井上 創造, Daniel Roggen, 藤波 香織, “Activity and Behavior Computing”, Springer Nature, to appear, January 2021
- 33 Md Atiqur Rahman Ahad, Paula Lago, 井上 創造, “Human Activity Recognition Challenge”, Springer Nature, to appear, January 2021
- 34 Sayeda Shamma Alia, Paula Lago, 武田 紳吾, 安達康平, Brahim Benaissa, Md Atiqur Rahman Ahad, 井上 創造, “Summary of the Cooking Activity Recognition Challenge”, Human Activity Recognition Challenge, Springer Nature, pp. 1-13, January 2021

- 35 Ibukun O. Adebolu, Hirokazu Masui, Mengü Cho, “Quantitative Evaluation of SRS Similarity for Aerospace Testing Applications”, *Shock and Vibration*, vol. 2021, Article, ID 6655878, 10 pages, <https://doi.org/10.1155/2021/6655878>, February 2021
- 36 Victor Hugo Schulz, Gabriel Mariano Marcelino, Laio Oriel Seman, Jeferson Santos Barros, Sangkyun Kim, Mengü Cho, Gabriel Villarrubia González and Valderi Reis Quietinho Leithardt and Eduardo Augusto Bezerra, “Universal Verification Platform and Star Simulator for Fast Star Tracker Design”, *Sensors*, Volume 21, Issue 3, Article number 907, Pages 1-23, <https://doi.org/10.3390/s21030907>, February 2021
- 37 Kazuya Tsukamoto, Hitomi Tamura, Yuzo Taenaka, Daiki Nobayashi, Hiroshi Yamamoto, Takeshi Ikenaga, Myung Lee, “Geolocation-centric Information Platform for Resilient Spatio-temporal Content Management”, *IEICE Transactions on Communications*, E104-B(3), pp.199-209, March 2021
- 38 Ichiro Goto, Daiki Nobayashi, Kazuya Tsukamoto, Takeshi Ikenaga, Myung Lee, “Transmission Control Method for Data Retention Taking into Account the Low Vehicle Density Environments”, *IEICE Transactions on Information and Systems*, E104-D(4), April 2021 (早期公開中)
- 39 Akihiro Satoh, Yutaka Nakamura, Yutaka Fukuda, Daiki Nobayashi, Takeshi Ikenaga, “An Approach for Identifying Malicious Domain Names Generated by Dictionary-Based DGA Bots”, *IEICE Transactions on Information and Systems*, E104-D(5), May 2021 (早期公開中)
- 40 Shumpei Yamasaki, Daiki Nobayashi, Kazuya Tsukamoto, Takeshi Ikenaga, Myung J. Lee, “Efficient Data Diffusion and Elimination Control Method for Spatio-Temporal Data Retention System”, *IEICE Transactions on Communications*, E104-B(7), July 2021 (早期公開中)
- 41 Syazana Basyirah M. Zaki, Mengü Cho, Nobuyuki Kaya, “Adaptive Array Antenna in Ground Station Control System for Massive LEO CubeSat Constellation Tracking”, *International Review of Aerospace Engineering (IREASE)*, Accepted for publication, 2020
- 42 Maisun Ibn Monowar, Mengü Cho, “Over-the-Air Firmware Update for an Educational CubeSat Project”, *International Review of Aerospace Engineering (IREASE)* (Awaiting publication)
- 43 Pooja Lepcha, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengü Cho, “Application of Small Satellites for Low-Cost Remote Data Collection using LoRa Transmitters”, *Aerospace Technology Japan*, accepted for publication, 2020
- 44 Necmi Cihan Orger, Kazuhiro Toyoda, Mengü Cho, “Experimental Investigation on Particle Size and Launch Angle Distribution of Lofted Dust Particles by Electrostatic Forces”, *Advances in Space Research* (to be published soon)
- 45 Kazue Suzuki, Masaki Shimomura, Kazuyuki Nakamura, Naohiko Hirasawa, Hironori Yabuki, Takashi Yamanouchi, Terumasa 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)*, in press

■ 国際会議 (2020. 4～2021. 3)

- 1 Yoshino, Lu, Kim, Aoki, Kido: “Automatic Detection of Lung Nodules from Temporal Subtraction Images Based on Residual 3D-CNN with Linear Multi-Shortcuts”, *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, Vol. 15, Issue.6, pp.S117-S119(2020/6; CARS 2020, Munich, Germany, Online), 23-27 June 2020
- 2 Uemura, Watari, Nappi, Matsuhira, Niki, Kim, Yoshida: “U-Radiomics Combined with Hyper-Curvature Features for Predicting Survival of Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis”, *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, Vol. 15, Issue.6, pp.S119-S120(2020/6; CARS 2020, Munich, Germany, Online), 23-27 June 2020
- 3 Fujimoto, A., A. Yoshikawa, A. Ikeda, S. Abe, and M. Hayashi, “Comparison of FM-CW Ionosonde and MAGDAS Observations with S4 Index in Peru during 15-18 March 2019”, presented at JpGU-AGU joint Meeting 2020, in Online, 2020, iPoster/Oral (Flash talk), English, 12-15 July 2020
- 4 Fujimoto, A., A. Yoshikawa, and S. Abe, “Development of SDR-Based Scintillation Detector System Integrated with MAGDAS Project”, presented at JpGU-AGU joint Meeting 2020, in Online, 2020, iPoster/Oral (Flash talk), English, 12-15 July 2020
- 5 Yoshikawa, A., H. Kawano, S. Abe, T. Uozumi, A. Fujimoto, A. Ikeda, T. Kabasawa, S. Kuroki, M. Hayashi, K. Takayama, A. Nakamizo, and S. Ohtani, “Investigation of Global Electromagnetic Coupling from Polar to Equatorial Ionosphere”, presented at JpGU-AGU joint Meeting 2020, in Online, JAPAN, 2020, iPoster/Oral (Flash talk), English, 12-15 July 2020
- 6 Obana, Y., A. Fujimoto, S. Saita, J. Lichtenberger, and T. Petersen, “Seasonal Variation in Mass and Electron Densities of the Plasmasphere in the New Zealand Meridian”, presented at JpGU-AGU joint Meeting 2020, in Online, JAPAN, 2020, iPoster, English, 12-15 July 2020

- 7 Mikuria, T., A. Fujimoto, Y. Miyoshi, Y. Ogawa, and K. Hosokawa, “Automatic Classification of Auroral Videos Based on 3D-CNN”, presented at JpGU-AGU joint Meeting 2020, in Online, JAPAN, 2020, iPoster, English, 12-15 July 2020
- 8 Kabasawa, T., A. Yoshikawa, T. Uozumi, A. Fujimoto, and S. Abe, “Study on the Global Occurrence Characteristics of Pc2 Pulsation with the 10Hz Data of the MAGDAS9 System”, presented at JpGU-AGU joint Meeting 2020, in Online, JAPAN, 2020, iPoster, English, 12-15 July 2020
- 9 Hayashi, M., A. Yoshikawa, A. Fujimoto, and S. Ohtani, “Automatic Scaling of Echo Traces on Ionogram for Elucidation of a Global Current System”, presented at JpGU-AGU joint Meeting 2020, in Online, JAPAN, 2020, iPoster, English, 12-15 July 2020
- 10 Abe, S., A. Fujimoto, T. Uozumi, and A. Yoshikawa, “Recent and Future Activities of ICSWSE and MAGDAS Project”, presented at JpGU-AGU joint Meeting 2020, in Online, JAPAN, 2020, iPoster/Oral(Flash talk), English, 12-15 July 2020
- 11 Kazuhiro Yamamoto, Masahito Nose, Ayako Matsuoka, Mariko Teramoto, Reiko Nomura, Satoshi Kasahara, Shoichiro Yokota, Kunihiro Keika, Kazushi Asamura, Yoshiya Kasahara, Atsushi Kumamoto, Fuminori Tsuchiya, Masafumi Shoji, Yoshizumi Miyoshi, “Excitation of Poloidal Pc 5 Waves Associated with the Substorm Nose Structure: Arase observation”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Oral, July 2020
- 12 Masahito Nose, Ayako Matsuoka, Yoshizumi Miyoshi, Kazushi Asamura, Mariko Teramoto, Tomoaki Hori, Iku Shinohara, “Magnetic Field Dipolarization and Low-Energy O⁺ Ion Flux Variations in the Inner Magnetosphere Observed by Arase”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Oral, July 2020
- 13 Atsuhiko Ono, Yuto Katoh, Mariko Teramoto, Atsushi Kumamoto, Fuminori Tsuchiya, Yoshiya Kasahara, Shoya Matsuda, Ayako Matsuoka, Satoshi Kasahara, Shoichiro Yokota, Kunihiro Keika, Takefumi Mitani, Tomoaki Hori, Yoshizumi Miyoshi, Iku Shinohara, “Modulation of Energetic Electron Distribution Caused by Toroidal Mode ULF Waves in Association with Periodic Enhancement of Chorus Emissions”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Poster, July 2020
- 14 Takefumi Mitani, PARK INCHUN, Tomoaki Hori, Takeshi Takashima, Satoshi Kasahara, Satoshi Kurita, Mariko Teramoto, Nana Higashio, Yoshizumi Miyoshi, Iku Shinohara, “Improvement of Detector Response Matrices of the High-Energy Electron Experiments (HEP) Onboard the Arase Satellite”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Poster, July 2020
- 15 Tomoaki Hori, Takefumi Mitani, Takeshi Takashima, InChun Park, Satoshi Kurita, Mariko Teramoto, Nana Higashio, Satoshi Kasahara, Shoichiro Yokota, Yoshizumi Miyoshi, Iku Shinohara, “Inter-Channel Normalization and Energy Spectrum Correction of the High-Energy Electron Experiments (HEP) Onboard the Arase Satellite”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Poster, July 2020
- 16 Kazuo Yoshioka, Ichiro Yoshikawa, Atsushi Yamazaki, Go Murakami, Hajime Kita, Fuminori Tsuchiya, Tomoki Kimura, Yoshizumi Miyoshi, Satoshi Kurita, Mariko Teramoto, “The Observational Study for High Energy Particles below L=2.1 Using Hisaki”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Poster, July 2020
- 17 Hiroyo Ohya, Miyashita Takuya, Fuminori Tsuchiya, Asuka Hirai, Mitsunori Ozaki, Kazuo Shiokawa, Yoshizumi Miyoshi, Nozomu Nishitani, Tomoaki Hori, Mariko Teramoto, Martin G Connors, Simon G Shepherd, Yoshiya Kasahara, Atsushi Kumamoto, Masafumi Shoji, Iku Shinohara, Hiroyuki Nakata, Toshiaki Takano, “Pi2 ULF Modulation of Energetic Electron Precipitations Observed by Using VLF/LF Transmitter Signals”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Oral, July 2020
- 18 Nozomu Nishitani, Tomoaki Hori, Mariko Teramoto, “Spatial-Temporal Variations of the SAPS Structure with Recurrent Period of a Few Minutes Observed by the SuperDARN HOP Radars”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Poster, July 2020
- 19 PARK INCHUN, Yoshizumi Miyoshi, Takefumi Mitani, Takane Hori, Mariko Teramoto, Satoshi Kurita, Satoshi Kasahara, Nana Higashio, Fajardo Taipia Isai, Keiichi Okuyama, “Development of Geant4 Application for Particle Detector Design”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Oral, July 2020
- 20 Tomoaki Hori, Yoshizumi Miyoshi, Satoshi Kurita, Chae-Woo Jun, Satoko Nakamura, Shun Imajo, Masafumi Shoji, Tomonori Segawa, Norio Umemura, Takako Kondo, Kazuo Shiokawa, Shoya Matsuda, Kazushi Asamura, Iku Shinohara, Mariko Teramoto, Yukinaga Miyashita, Kunihiro Keika, Kanako Seki, Yoshimasa Tanaka, “The Integrated Data Repository-Analysis Environment Developed by ERG Science Center (ERG-SC)”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Oral, July 2020
- 21 Keisuke Hosokawa, Yoshizumi Miyoshi, Mitsunori Ozaki, Shin-ichiro Oyama, Yasunobu Ogawa, Satoshi Kurita, Yoshiya Kasahara, Yasumasa Kasaba, Satoshi Yagitani, Shoya Matsuda, Fuminori Tsuchiya, Atsushi Kumamoto, Ryuho Kataoka, Kazuo Shiokawa, Hiroshi Miyaoka, Yoshimasa Tanaka, Satonori Nozawa, Mariko Teramoto, Takeshi Takashima, Iku Shinohara, Ryoichi Fujii, “Short Review for Recent Studies of Pulsating Aurora in Japan during Arase Era”, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, oral (Invited), July 2020

- 22 Noruji MUTO, Necmi Cihan ORGER, Jose Rodrigo CORDOVA ALARCON, Kazuhiro TOYODA, Mengu CHO, “Electrical Propulsion System Using Lunar Regolith Dust as Propellant”, JpGU-AGU Joint Meeting, Chiba Japan (Online), July 2020
- 23 Mariko Teramoto, “The Application of Space Weather Payloads on Japanese Small Satellite”, ICeSSAT, Oral (invited), July 2020.
- 24 橋本久美子, 北村健太郎, 菊地崇, 海老原祐輔, 「中国電力山口電力所管内 2 変電所における地磁気誘導電流」、JPGU-AGU joint meeting 2020, Virtual meeting, 12-16 July 2020
- 25 北村 健太郎, 今井 一雅, 高田 拓, 篠原 学, 若林 誠, 徳光 政弘, “Magnetic Field Measurement in the Ionosphere by using 2U-size CubeSat”, JPGU-AGU joint meeting 2020, Virtual meeting, 12-16 July 2020
- 26 Mengu Cho, Takashi Yamauchi, Marloun Sejera, Yukihisa Ohtani, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, “CubeSat Electrical Interface Standardization for Faster Delivery and More Mission Success”, SSC20-WKI-03, Small Satellite Conference (Virtual), August 2020
- 27 Makiko Kishimoto, Tharindu Lakmal Dayarathna Malmadayalage, Abhas Maskey, Pooja Lepcha, Dulani Chamika Withanage, Yuta Kakimoto, Yuji Sasaki, Hari Ram Shrestha, BIRDS Partners, George Maeda, Takashi Yamauchi, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengu Cho, “Improvement of Communication System for 1U CubeSat”, 34th Annual Small Satellite Conference, August 2020
- 28 Ichiro Goto, Daiki Nobayashi, Kazuya Tsukamoto, Takeshi Ikenaga, Myung Lee, “Beacon-less Autonomous Transmission Control Method for Spatio-Temporal Data Retention”, Proc. of the Advances in Intelligent Networking and Collaborative Systems (INCoS 2020), Springer AISC, Vol.1263, pp.503-513, August 2020
- 29 Mengu Cho, George Maeda, Yasuyuki Miyazaki, Yukihito Kitazawa, Michio Ozawa, Rei Kawashima, “SURVEY ON NANO-SATELLITE CAPACITY BUILDING NEEDS AROUND THE WORLD”, IAC-20-B4.1.1.x59649, 71st International Astronautical Congress (IAC) – The CyberSpace Edition, 12-14 October 2020
- 30 Mengu Cho, Takashi Yamauchi, Marloun Sejera, Sangkyun Kim, Hirokazu Masi, “CUBESAT INTERFACE STANDARDIZATION TO ACHIEVE FASTER DELIVERY AND MISSION SUCCESS”, IAC-20-B4.6B.5.x58572, 71st International Astronautical Congress (IAC) – The CyberSpace Edition, 12-14 October 2020
- 31 Hosoki, Kamiya, Kimura-Nomoto, Okawachi, Nozoe, and Nakamura: “Symmetric Plane Detection and Symmetry Analysis from A 3D Point Cloud Data of Face”, Proc. of the 20th International Conference on Control, Automation and Systems, pp. 402-406 (BEXCO, Busan, Online, Korea), 13-16 October 2020 (Outstanding Paper Award Winners, 全 4 件)
- 32 Yamashita, Kamiya, Aoki: “An Image Registration Method for Spine Region in CT Images Considering Sagittal Plane”, Proc. of the 20th International Conference on Control, Automation and Systems, pp. 407-410 (BEXCO, Busan, Online, Korea), 13-16 October 2020
- 33 Tanaka, Kamiya, Aoki: “Image Registration Method from LDCT Image Using FFD Algorithm”, Proc. of the 20th International Conference on Control, Automation and Systems, pp. 411-414 (BEXCO, Busan, Online, Korea), 13-16 October 2020
- 34 Ogawa, Lu, Watanabe, Omura, Kamiya : “Identification of normal and abnormal from ultrasound images of power devices using VGG16”, Proc. of the 20th International Conference on Control, Automation and Systems, pp. 415-418 (BEXCO, Busan, Online, Korea), 13-16 October 2020
- 35 Kai, Humin Lu, Tohru Kamiya : “Object Recognition from Spherical Camera Images Based on YOLOv3”, Proc. of the 20th International Conference on Control, Automation and Systems, pp. 419-422 (BEXCO, Busan, Online, Korea), 13-16 October 2020
- 36 Asatani, Kamiya, Mabu, Kido: “Automatic Classification of Respiratory Sounds Considering Time Series Information Based on VGG16 with LSTM”, Proc. of the 20th International Conference on Control, Automation and Systems, pp. 423-426 (BEXCO, Busan, Online, Korea), 13-16 October 2020
- 37 Yasir Abbas, Kenichi Asami: “Implementation of a Reconfigurable Data-Rate Communication Subsystem in Small Satellite Using SDR”, 71st International Astronautical Congress, pp.1-6, October 2020
- 38 Hoda Awany El-megharbel, Makiko Kishimoto, Necmi Cihan Örgen, Victor Schulz, Tharindu Dayarathna, Rahmi Rahmatillah, Mariko Teramoto, Mengu Cho, Chee Lap Chow, Man Siu Tse and Holden Li, “Ionosphere Measurement: Point-to-point Total Electron Content Estimation Using UHF Inter-Satellite Ranging for Cube-Sat Constellation”, 71st INTERNATIONAL ASTRONAUTICAL CONGRESS 2020 (IAC 2020), Cyberspace Edition (virtual), October 2020
- 39 Senior Shimhanda, Kotaro Hiraka, Taro Inoue, Kazuhiro Toyoda, and Mengu Cho, “Sulphur-Fueled Surface Arc Thruster for Propelling Nanosatellites”, 71st International Astronautical Congress, the Cyberspace edition, October 2020
- 40 Adolfo Javier Jara Cespedes, Izrael Zenar Casople Bautista, Federico Augusto Gaona Veron, Antonieta Rojas de Arias, Mengu Cho, “Remote Sensing Applied to the Study of the Triatomines Dispersion Dynamics, Case Study: Indigenous Communities of Paraguayan Chaco”, 71st International Astronautical Congress (IAC), The CyberSpace Edition, 12-14 October 2020

- 41 Mark Angelo C. Purio, Mengu Cho, Tetsunobu Yoshitake, Tsolmon Renchin, “A Grid Square Statistical Approach in Data Organization for Urban Growth Impact Assessment on In-and-Outdoor Thermal Condition in Manila City, Philippines”, 71st International Astronautical Congress (IAC) – The CyberSpace Edition, 12-14 October 2020
- 42 Omer Burak Iskender, Sangkyun Kim, Keck Voon Ling, Mengu Cho, and Necmi Cihan Orger, “Low-Thrust Trajectory Optimization for CubeSat Lunar Mission: HORYU-VI Trajectory”, 71st International Astronautical Congress, The CyberSpace Edition, October 2020
- 43 Necmi Cihan Orger, Mengu Chob, Omer Burak Iskender, Wee Seng Lim, Amal Chandran, Keck Voon Ling, King Ho Li Holden, Chee Lap Chow, John Bellardo, Pauline Faure, Fabio Santoni, Christian Circi, Paolo Marzioli, Federico De Grossi, Lorenzo Frezza, Kazuhiro Toyoda, Hirokazu Masui, Teramoto Mariko, Jose Rodrigo Cordova Alarcon, Takashi Yamauchi, Sangkyun Kim, Jian Wei Mark Lim, George Potrivitu, and Matteo Laterza, “HORYU-VI: International CubeSat Mission to Investigate Lunar Horizon Glow”, 71st International Astronautical Congress, The CyberSpace Edition, October 2020
- 44 Kazuya Fujiwara, Shinichi Nagayama, Dirceu Cavendish, Daiki Nobayashi, Takeshi Ikenaga, “Handoff Characterization of Multipath Video Streaming”, Proc. of the Twelfth International Conference on Evolving Internet (INTERNET 2020) pp.17-22, October 2020
- 45 Fujimoto, A., A. Yoshikawa, T. Uozumi, and S. Abe, “Seasonal Dependence of Semidiurnal Equatorial Magnetic Variation during Quiet and Disturbed Periods”, presented at SGPSS 2020, in Online, 2020, Oral, Japanese, 1-4 November
- 46 C. Martinez-Calderon, Y.Katoh, J.Manninen, O.Santolik, Y.Kasahara, S.Matsuda, A.Kumamoto, F.Tsuchiya, A.Matsuoka, M.Shoji, M.Teramoto, I.Shinohara, K.Shiokawa and Y.Miyoshi, “Characteristics of ELF/VLF Emissions from Multi-Point Ground and SpaceConjugated Events”, VLF/ELF Remote Sensing of Ionospheres & Magnetospheres, Poster, November 2020
- 47 M. Shoji, Y. Miyoshi, L. M. Kistler, K. Asamura, Y. Kasaba, S. Matsuda, Y. Kasahara, A.Matsuoka, M. Teramoto, T. Takashima, and I. Shinohara, “Direct Detection of Nonlinear Generation Process of Electromagnetic Ion Cyclotron emissions Observed by the Arase Spacecraft”, VLF/ELF Remote Sensing of Ionospheres & Magnetospheres, Poster, November 2020
- 48 Y. Kazama, H. Kojima, Y. Miyoshi, Y. Kasahara, H. Usui, I. Shinohara, B.-J. Wang, S.-Y.Wang, S. W. Y. Tam, T.-F. Chang, K. Asamura, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, Z. Kasaba, S.Matsuda, M. Shoji, A. Matsuoka, M. Teramoto, and T. Takashima, “Correlations of Low-Energy Electrons with Chorus Emissions Observed by ERG: An Event Study”, VLF/ELF Remote Sensing of Ionospheres & Magnetospheres, Poster, November 2020
- 49 M. Teramoto, A. Matsuoka, Y. Kasahara, Y. Kasaba, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, S. Matsuda, M. Nosé, R. Nomura, S. Kurita, M. Shoji, S. Imajo, Y. Miyoshi, and I. Shinohara, “Pi2 Pulsations Observed by the Arase Satellite inside and outside the Plasmasphere”, VLF/ELF Remote Sensing of Ionospheres & Magnetospheres, Poster, November 2020
- 50 Kazue Suzuki, Masaki Shimomura, Kazuyuki Nakamura, Naohiko Hirasawa, Hironori Yabuki, Takashi Yamanouchi, Terumasa Tokunaga, “The Identification of the Snowfall Cloud at Syowa Station, Antarctica”, AGU Fall Meeting, December 2020
- 51 Yasufumi Niwa, Daiki Nobayashi, Kazuya Tsukamoto, Takeshi Ikenaga, “Development of Data Collection Platform for Running Cars by using 920MHz LoRa Communication in Urban Area”, Proc. of the 2020 International Conference on Emerging Technologies for Communications (ICETC 2020), December 2020
- 52 Daiki Nobayashi, Yasufumi Niwa, Kazuya Tsukamoto, Takeshi Ikenaga, “Development of Vehicle Management System using Location Data Collected by 920MHz LoRa”, Proc. of the 2020 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI 2020), December 2020
- 53 Ueda, Lu, Kamiya: “Deep-Learning Based Segmentation Algorithm for Defect Detection in Magnetic Particle Testing Images”, The 2021 International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB2021), pp.235-238(Online), 21-24 January 2021
- 54 Ikeda, Kamiya, Aoki: “Detection of Abnormal Shadows in Low-Dose CT Images Using CNN”, The 2021 International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB2021), pp.148-151(Online), 21-24 January 2021
- 55 Ogimoto, Kamiya, Aoki: “Image Registration Method for Chest MDCT Images Based on 2-D Finite Element Method”, The 2021 International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB2021), pp.144-147(Online), 21-24 January 2021
- 56 Yoshizumi Miyoshi, Satoshi Kurita, Tomoaki Hori, Syun Imajo, Mariko Teramoto, Takafumi Mitani, Takeshi Takashima, Iku Shinohara, Nana Higashio, Satoshi Kasahara, Shoichiro Yokota, Kunihiro Keika, Fuminori Tsuchiya, Atsushi Kumamoto, Yoshiya Kasahara, Masafumi Shoji, Satoko Nakamura, Ayako Matsuoka, “Observations of Radiation Belt by Arase during Declining Phase of Cycle 24”, 43rd COSPAR Scientific Assembly, Oral, January 2021

- 57 Yoshizumi Miyoshi, Genta Ueno, Takefumi Mitani, Takeshi Takashima, Iku Shinohara, Nana Higashio, Tomoaki Hori, Satoshi Kurita, Mariko Teramoto, “Data Assimilation of Electron Radiation Belts : Estimation of Radial Diffusion Coefficients and Life Times”, 43rd COSPAR Scientific Assembly, Oral, January 2021
- 58 Mariko Teramoto, Mengu Chom Hirokazu Masui, Sangkyun Kim, Takashi Yamauchi, Necmi Chihan Orger, George Maeda, “Educational and Research Activities of Nanosatellite Technologies at the Kyusyu Institute of Technology”, 43rd COSPAR Scientific Assembly, Oral, January 2021
- 59 Çay, Y., Toyoda, K., “Naive Study of Nanosatellite Implementation Concerns of Magneto Plasma Sail as an Active Shielding Mechanism”, The 43rd COSPAR Scientific Assembly, Sydney, Australia, 28 January - 4 February 2021
- 60 Noruji MUTO, Necmi Cihan ORGER, Jose Rodrigo CORDOVA ALARCON, Kazuhiro TOYODA, Mengu CHO, “Comparison of Propulsion Method for Regolith Thruster”, 43rd COSPAR 2021 (COSPAR Scientific Assembly), 28 January - 4 February 2021
- 61 T. Uemura, J. Näppi, C. Watari, T. Kamiya, H. Yoshida: “Unsupervised Survival Prediction Model from CT Images of Patients with COVID-19”, SPIE Medical Imaging 2021 (Online), 15-19 February 2021
- 62 T. Uemura, J. Näppi, C. Watari, T. Kamiya, H. Yoshida: “U-Radiomics for Predicting Survival of Patients with COVID-19”, SPIE Medical Imaging 2021 (Online), 15-19 February 2021

■ 国内会議 (2020. 4～2021. 3)

- ・ 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会、2020 年 5 月 (1 件)
- ・ マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOM0 2020)シンポジウム、2020 年 6 月 (オンライン開催) (1 件)
- ・ The 34th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 2020 年 6 月 (オンライン開催) (1 件)
- ・ 第 1 回 STE(太陽地球環境)現象報告会、 2020 年 9 月 (オンライン開催) (1 件)
- ・ 第 19 回情報科学技術フォーラム、2020 年 9 月 (1 件)
- ・ 宇宙空間からの地球高層大気観測に関する研究会、2020 年 9 月 (1 件)
- ・ 第 9 回小型衛星の科学教育利用を考える会、2020 年 9 月 (オンライン開催) (1 件)
- ・ 電子情報通信学会ソサイエティ大会、2020 年 9 月 (9 件)
- ・ 第 33 回バイオメディカル・ファジィ・システム学会年次大会講演論文集、2020 年 10 月 (4 件)
- ・ 第 17 回宇宙環境シンポジウム、2020 年 10 月 (オンライン開催) (2 件)
- ・ 第 64 回宇宙科学技術連合講演会、2020 年 10 月 (オンライン開催) (2 件)
- ・ 地球電磁気・地球惑星圏学会 第 148 回総会・講演会、2020 年 11 月 (オンライン開催) (15 件)
- ・ 日本航空宇宙学会西部支部講演会(2020)、2020 年 11 月 (オンライン開催) (1 件)
- ・ 日本 OR 学会九州支部 2020 年度 第 2 回講演会・研究会、2020 年 12 月、福岡工業大学) (1 件)
- ・ 宇宙地球環境の理解に向けての統計数理的アプローチ研究集会、2020 年 12 月 (オンライン開催) (1 件)
- ・ 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会、2020 年 12 月 (1 件)
- ・ 電子情報通信学会技術報告 (医用画像研究会)、2021 年 3 月、沖縄 (1 件)
- ・ 電子情報通信学会 インターネットアーキテクチャ研究会、2021 年 3 月 (3 件)
- ・ 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会、2021 年 3 月 (2 件)
- ・ 2021 年電子情報通信学会 総合大会、2021 年 3 月 (1 件)

■ 論文査読

- Frontiers (趙)
- Advances in Astronautics Science and Technology x2 件 (趙)
- Acta Astronautica x2 件 (趙)
- Transactions of the JSASS/Aerospace Technology Japan (趙)
- Journal of Small Satellites (趙)
- Earth, Planets and Space (北村) (寺本)
- IEEE Transaction on Plasma Science (豊田)
- Advances in Space Research (豊田)
- 電子情報通信学会論文誌 (花沢)
- Journal of Geophysical Research (寺本)

■ 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)
- 電子情報通信学会 英文論文誌 B 編集副委員長 (池永)

■ 学会運営

○学会開催

- International Workshop on Lean Satellite – 2020 (趙)
- 医用画像情報学会令和2年度秋季(第188回)大会：オンライン対面パラレル開催 (2020年10月3日：九工大) (神谷)
- 第33回バイオメディカル・ファジィ・システム学会年次大会：オンライン対面パラレル開催 (2020年10月31日～11月1日：九工大) (神谷)

○学会委員

- Spacecraft Charging Technology Conference, Steering Committee (趙)
- IAA Study Group 4.26, “CubeSat Interface”, Co-Chair (趙)
- 情報処理学会理事 (井上)
- 医用画像情報学会理事 (神谷)
- 電子情報通信学会医用画像研究会専門委員 (神谷)
- アメリカ航空宇宙学会 Technical committee (豊田)

○学会オーガナイザ

- ・ 超小型探査機を用いた月以遠深宇宙探査に関する研究会世話人（趙）
- ・ 第 17 回宇宙環境シンポジウム世話人（趙）
- ・ 71st IAC D5.3“Space Weather Prediction and Protection of Space Missions from Its Effects”オーガナイザ（趙）
- ・ 情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会主査（井上）
- ・ 情報処理学会インタラクショナルシンポジウム 2021 プログラム委員長（井上）
- ・ IEEE International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV) & International Conference on Imaging, Vision & Pattern Recognition (IcIVPR) 2020, Program Chair（井上）
- ・ International Conference on Activity and Behavior Computing (ABC) 2020, General Chair（井上）
- ・ ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys 2020) Ph.D Forum, Organizer（井上）
- ・ Workshop on AI for Internet of Things, Organizer（井上）
- ・ バイオメディカル・ファジィ・システム学会大会長（神谷）
- ・ 動的画像処理実利用化ワークショップ（DIA2021）プログラム委員（神谷）
- ・ 日本医用画像工学会 第 39 回大会（山形大学） プログラム委員（神谷）
- ・ ICBIP(Intl. Conf. on Biomedical Signal and Image Processing) General Co-Chairs（神谷）
- ・ 2020 3rd International Conference on Electronics and Electrical Engineering Technology Conference Co-Chairs（神谷）
- ・ 内部磁気圏分科会世話人（寺本）
- ・ SGEPS 学生発表賞事務局（寺本）
- ・ JpGU2020 ユニオンセッション”Open Colloquium-NASA/JAXA: Our advance and future load in Heliophysics” コンビナー（寺本）
- ・ 日本地球惑星科学連合 [宇宙惑星科学セクションボードメンバー]（藤本）
- ・ 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ナー]（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ナー]（藤本）
- ・ The 11th International Conference on Information and Communications Technology Convergence Technical, Program Committee（池永）
- ・ The 21nd Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium, Technical Program Committee（池永）
- ・ 2020 IEEE 44th Annual Computers, Software, and Applications Conference, NCIW symposium. Program Committee（池永）
- ・ The 16th Advanced International Conference on Telecommunications, Program Committee（池永）

- The 13th International Conference on Advances in Human-oriented and Personalized Mechanisms, Technologies, and Services, Program Committee (池永)
- The 10th International Conference on Advanced Collaborative Networks, Systems and Applications, Program Committee (池永)
- The 12th International Conference on Evolving Internet, Program Committee (池永)
- The 3rd International Conference on AI in information and communication, Technical Program Committee (池永)
- The IEEE International Conference on Communications, CQRM Symposium, Technical Program Committee (池永)
- 2020 2nd International Conference on Computer Communication and the Internet, Technical Program Committee (池永)
- The 34th International Conference on Information Networking, Technical Program Committee (池永)
- 2020 12th International Conference on Ubiquitous and Future Networks, Technical Program Committee (池永)
- 2020 4th International Conference on Recent Advances in Signal Processing, Telecommunications & Computing, Technical Program Committee (池永)

■ 外部委員等

- 九州航空宇宙開発推進協議会幹事 (趙)
- 九州宇宙利用プロジェクト創出研究会 宇宙環境グループリーダ (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 宇宙機設計標準 WG1 帯電・放電設計標準 WG 委員 (趙)
- 九州宇宙戦略会議委員 (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)
- 令和 2 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）
- ・ 国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の進めるムーンショット型研究開発事業について、新たな目標検討のためのビジョン公募に関する意見交換会に若手研究者として参加（徳永）
- ・ 一般社団法人九州テレコム振興センター理事（池永）
- ・ スマート IoT 推進フォーラム 技術戦略検討部会 テストベッド分科会委員（池永）

■ 講演

○学外特別講義

- ・ 夢ナビライブ@東京 「宇宙への扉を開ける超小型人工衛星」 2020 年 10 月 25 日（趙）
- ・ スカパーJSAT 最先端技術ウェブセミナー 「超小型衛星を使うネタ~九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリーの紹介~」 2020 年 8 月 7 日（趙）
- ・ KiboCube Academy 2020, “Introduction to Satellite Testing”, 2021 年 1 月 28 日（趙）
- ・ KiboCube Academy 2020, “CubeSat for Capacity Building”, 2021 年 1 月 28 日（趙）
- ・ ISO(SC13・SC14)宇宙システム国際規格委員会 「超小型衛星における国際標準化」 2021 年 2 月 10 日（趙）
- ・ UNISEC Lessons Learned 共有会、「九工大衛星の教訓」 2020 年 5 月 27 日（趙）
- ・ Taiwan Space Union, "Lean Satellite; Delivering satellite values with low cost and short time", 2021 年 3 月 11 日（趙）

○招待講演

- ・ 九州工業大学宇宙システム工学科と衛星プロジェクトの紹介」 第 9 回小型衛星の科学教育利用を考える会、2020 年 9 月 26 日（趙）
- ・ 超小型衛星による宇宙のすそ野拡大を目指して~九州工業大学革新的宇宙利用実証ラボラトリーの活動~」、航空宇宙学会西部支部総会、2021 年 3 月 15 日（趙）
- ・ 革新的衛星技術実証ワークショップ 2020 「AOBA VELOX-IV の成果」 2020 年 11 月 6 日（趙）
- ・ UNISEC Global Meeting, “When collaboration (cooperation) works more than competition”, 2020 年 9 月 12 日（趙）

○一般向け講演

- ・ イノベーションを牽引する創造型企業の経営幹部による朝食交流会 「超小型衛星の作り方と使い方」 2021 年 1 月 15 日（趙）

- ・ 公益社団法人日本技術士会九州本部北九州地区支部 2021 年 3 月度 CPD 「先端的な科学計測とデータサイエンスの理想的な協働へ向けて」 2021 年 3 月 13 日（徳永）
- ・ 社会人向けデータサイエンス 7 日間集中講義 「ベイジアンモデル応用: トラッキング」 2021 年 3 月 18 日（徳永）

■ 一般寄稿

無し

■ 教科書執筆

- ・ "CubeSat assembly, integration, testing and verification", in CubeSat Handbook, edited by Chantal Cappelletti, Simone Battistini and Benjamin K. Malphrus, Elsevier, ISBN 978-0-12-817884-3（趙）

■ 解説記事

無し

特許

- 特願 2020-208686 「判定装置、判定方法、判定プログラム」 出願日:2020/12/16 （花澤）

報道関係

【ウェブ掲載分】

- ◆2020年8月21日 **Earthshaker Facebook page** : The BIRDS of the future
- ◆2020年9月23日 **La Nación** : GuaraniSat-1: a fin de año lanzarán el primer satélite paraguayo
- ◆2020年9月24日 **NHK NEWS WEB** : 学生が共同で超小型衛星開発
- ◆2020年9月24日 **University of the Philippines Diliman – College of Engineering** : BIRDS-4 Satellite Project Handover Ceremony
- ◆2020年9月29日 **Philippine Embassy to Japan** : Handover Ceremony of Birds-4 Cube Satellites
- ◆2020年10月19日 **Stamina4space** : Maya-2 Flight Model completed, turned over to JAXA
- ◆2020年10月20日 **Adamson university** : Soaring with BIRDS to space
- ◆2020年10月20日 **El Independiente** : GuaraniSat-1, un paso más hacia la conquista del Espacio
- ◆2020年12月14日 **UNTVWeb** : NASA introduces PH satellite Maya-2; to launch in 2021
- ◆2021年1月7日 **Ministry of foreign affairs of Paraguay** : El GUARANISAT-1, primer satélite paraguayo, consolida el proyecto “Paraguay al Espacio”
- ◆2021年1月7日 **La Nación** : Paraguay está adquiriendo capacidad para construir nuevos satélites
- ◆2021年1月18日 **Adamson university** : Purio of Engg, BIRDS-4 project get study published by NASA

【雑誌掲載分】

- ◆2020年10月23日 **文教速報** : BIRDS プロジェクト 九工大が衛星完成披露記者会見
- ◆2020年10月26日 **文教ニュース** : ー九州工業大学ー 「BIRDS-4」衛星完成

【テレビ放映分】

- ◆2020年9月24日 **NHK 総合** : ニュースブリッジ北九州
「九州工業大学 各国の学生で超小型衛星を共同製作」



◆2020 年 9 月 24 日 **TVQ 九州放送**：ふくサテ！

「完成 学生手作り 超小型人工衛星」



【新聞掲載分】

◆2020 年 9 月 25 日 **西日本新聞**：九工大印超小型衛星 フィリピン、パラグアイと開発

◆2020 年 9 月 25 日 **朝日新聞**：人工衛星 3 機完成 パラグアイ・比も参加

◆2020 年 9 月 25 日 **読売新聞**：九工大が超小型衛星公開 留学生ら 3 基開発
宇宙で太陽電池実験など

◆2020 年 9 月 25 日 **日本経済新聞**：超小型衛星 共同打ち上げ パラグアイなどと来年
九工大、民生部材を追加

◆2020 年 10 月 10 日 **大學新聞**：情報科学技術フォーラム：ヤングリサーチ賞受賞
～ハーバード大学（MGH）との共同研究で実施した大腸ポリープ検出に関する研究を 2019 年情報科学技術フォーラムにて発表し、2020 年同フォーラムにてヤングリサーチ賞を受賞したことへの紹介記事（神谷）

博士論文

研究室	氏 名	題 名
趙	Benjamin Bonsu	Development of Peltier-based Thermal Testing Vacuum Chamber for Lean Satellites Affordable to Developing Countries
趙	Syazana Basyirah Binti Mohammad Zaki	Simulation of Adaptive Antenna Array Implementation for Low Earth Orbit Constellation Tracking
趙	Juan Jose Rojas Hernandez	A Lean Satellite Electrical Power System with Direct Energy Transfer and Bus Voltage Regulation Based on a Bi-directional Buck Converter
趙	Adrian Cabuenas Salces	Nanosatellite Store-and-Forward Communication Systems for Remote Data Collection Applications
趙	Abhas Maskey	Convolutional Neural Network Designed for On-orbit Binary Image Classification on a 1U CubeSat
趙	Maisun Ibn Monowar	Enabling In-orbit Firmware Maintenance for Educational CubeSat Project
浅海	Cosmas Kiruki	Study on FPGA-based On-board Inferencing for Spacecrafts in Autonomous Operations
井上	Tahera Hossain	Activity Recognition and Quantifying Data Scarcity in Modeling Human Behavior for Healthcare Analysis
神谷	芳野 由利子	胸部 CT 画像の経時的差分像解析におけるレジストレーションと結節状陰影の自動検出法に関する研究
神谷	植村 知規	深層学習による CT 画像からの大腸がん検出と肺疾患予後予測のための CAD に関する研究

修士論文

研究室	氏 名	題 名
趙	Hind MOHMOUD ELHAJ MOHAMMED	Design and Implementation of a Planar Double Langmuir Probe for Ionospheric Plasma Measurement for 1U CubeSat
趙	Hoda Awany A. A. ELMEGHARBE L	UHF Signal Analysis for Ionosphere Total Electron Content Estimation
趙	Hari Ram SHRESTHA	Study of NiMH Battery Degradation in Space Thermal Environment and Characterization of Li-ion Battery for CubeSat
趙	Senior SHIMHANDA	Performance Improvement of Electrothermal Surface Arc Thruster with Alternative Sulfur and Beeswax Propellants

趙	Anibal Antonio Mendoza-Ruiz	Development of a CubeSat Adapter for Thermal Radiation Simulation in Thermal Vacuum Testing Facility
趙	岸本 真生子	地上発 UHF 測距信号のオンボード処理による電離圏全電子数の軌道上観測のための搭載機器開発
趙	村瀬 友顕	超小型人工衛星搭載民生部品の放射線耐性に関する研究とその付加価値向上
豊田	古瀬 清郁	宇宙用太陽電池におけるポッケルス効果を用いた表面電位測定
豊田	中島 菜月	宇宙用太陽電池パネル上のパルス状の二次放電に試験回路が与える影響に関する研究
豊田	平賀 康太郎	沿面アーク推進機の性能向上に向けた推進剤及び電源回路の検討
岩田	Aleksander Michal Sobieski	Ultraviolet degradation phenomena on PEEK polymers and improvement on the testing procedure and data acquisition for accurate ground simulation
岩田	今井 喬大	線量率依存性評価のためのポリアミドにおける放射線劣化の過渡現象の評価
岩田	大橋 尚紀	ポリフェニルスホンにおける紫外線と熱の劣化促進効果の測定と分析
浅海	住岡 篤弥	飛行経路地図生成のための小型無人航空機を用いた空撮画像処理
池永	後藤 一郎	車両を用いた時空間データ滞留システムにおける送信制御手法に関する研究
池永	弓削 和也	Geo-Centric 情報プラットフォームにおけるパケット転送過程でのデータ加工処理に関する研究
井上	吉永章太朗	協調ロボットの実現に向けた 人間の危険行動予測
井上	Farina Faiz	Multilabel Classification for Human Activity Recognition
井上	Sayed Shamma Alia	Solving Class Imbalance and Evaluating Multi-layer Activity Recognition
神谷	上田 晃	石油貯蔵タンクの内部点検における溶接部試験の自動化に向けた欠陥検出法の開発
神谷	玉井 康平	SEblock と Deformable Convolution を有する AlexNet を用いた胸部 CT 画像からの結節状陰影の検出
神谷	古月 夢奇	改良型 Cascade R-CNN と Level Set Method を用いた肝臓がん領域のセグメンテーション
神谷	細木 大祐	3次元点群データを用いた口唇裂の対称性解析
神谷	南 弘毅	CRNN と Bagging k-NN を用いた呼吸音の自動分類
神谷	吉福 優汰	Ensemble 学習による胸部 CT 画像からのドライバー遺伝子情報変異の検出法

徳永	長村 徹	非対称的相互作用をもつマルコフ確率場に基づく汎用的なイメージレジストレーションの研究
徳永	深町 悠貴	GLCIC による欠損補間に基づく教師なし画像異常検知法の提案
花沢	前田 知宏	炭素繊維強化ポリマーと重金属とを複合した大規模集積回路用放射線遮断材料の開発
花沢	松本 那智	事前学習に k-means 法を用いた多層ニューラルネットワークの分析
花沢	森光 亮仁	3D プリンターで成型された炭素繊維強化樹脂複合材の高エンタルピー流加熱耐性の研究

学士論文

研究室	氏 名	題 名
趙	大城 貴司	高分解能カメラ搭載 6U 衛星「KITSUNE」の熱設計
趙	大谷 將壽	1U キューブサットの標準アクセスポートの検討
趙	紙谷 康平	1U キューブサットに搭載可能なダブルラングミュアプローブの開発
豊田	大迫 泰平	超小型衛星用太陽電池アレイ上における沿面放電時のバス電圧上昇に関する研究
豊田	岡元 大河	真空アーク推進機の放電頻度向上を目的とした推進剤の開発
豊田	鐵矢 匡彦	導電性テープテザーにおける幅及び表面状態による電子収集性能の研究
豊田	濱田 大毅	衛星帯電防止電子エミッタフィルムの光電効果による帯電と性能評価に関する研究
豊田	堀之内 希	宇宙機浮遊導体の放電電流計測とプラズマインピーダンスの推定
岩田	下野 優介	紫外線劣化の地上模擬試験妥当性検証のための軌道上曝露実験の実施検討
岩田	三原 和也	電子線照射装置における線量線形応答性評価と大線量照射に向けた定量性確保のための一考察
岩田	山口 健太	炭素単繊維の弾性率測定システムの誤差解析と高精度化
浅海	辻本 和暉	MIPI カメラと FPGA によるステレオビジョンシステム
浅海	鶴崎 智大	超小型衛星のリアクションホイールによる姿勢制御システムの構築
浅海	山崎 圭一郎	惑星探査ローバーのための画像処理による岩石検知システムの構築

池永	久門 樹	DNS クエリログを用いたユーザ属性分析手法の検討
池永	森 開星	DNS クエリログ解析によるドメイン特徴量を用いた未知悪性ドメイン検出に関する研究
池永	中原 和真	レンタカー車両走行データを活用した車両管理システムの開発
池永	金安 歩尚	時空間データ滞留のための転送データ量拡張手法に関する研究
池永	近藤 優吉	ビデオストリーミングのための無線リンク品質を考慮した MPTCP 輻輳制御に関する研究
池永	古濱 佑樹	マルチホップ HD-PLC におけるブロードキャスト通信性能改善のための送信制御手法に関する研究
井上	林田 遥	スーパーマーケットにおける購買情報と位置情報センサを用いたデータ分析
神谷	小野 輝	DeepLabv3+を用いた CR 画像からの指骨領域の自動抽出
神谷	澤田 哲	対称面を用いた口唇裂の非対称度評価法
神谷	示 望史	三次元画像位置合わせによる頸部リンパ節の抽出
神谷	田村 晃聖	深層距離学習を用いたパノラマ X 線画像からの歯根吸収の検出
神谷	西田 悠泰	DeepLab v3+を用いた全天球カメラ画像からの環境認識
神谷	橋本 和希	細胞核領域の切り出しアルゴリズムを用いた蛍光顕微鏡画像からの CTC の自動識別
神谷	丸橋 優生	HPSS を用いた呼吸音の自動分類
神谷	森塚 俊介	U-Net を用いた磁粉探傷画像の分類法
徳永	内村 真寿	カーネル法に基づく外部刺激と膜電位応答の相関規則に基づく神経細胞セグメンテーション
徳永	中村 匠	細胞レベルの膜電位変動解明のためのノンパラメトリックな video color magnification の開発
徳永	前野 優支	OpenPose で得られた骨格情報に基づく動画中の複数人物の自動追跡
徳永	村谷 翼	U-net による IMAGE/FUV オーロラ画像のイメージセグメンテーションの検討
花沢	津田 千穂	機械学習を用いた衛星画像からの 風景の印象情報の推定
花沢	野鶴 琴美	機械学習を用いた鼻部熱画像によるストレス推定
藤本	川添 和希	雑談対話システムにおける感情状態の保持および表出方法



教育特記事項

■ 学生表彰

- ◆ 神谷研究室所属 大学院工学府 工学専攻 博士後期課程 2 年／ 呉佳奇
5th International Conference on Biomedical Signal and Image Processing にて、
Best oral presentation award 受賞
発表タイトル： " A Supervoxel Classification Based Method for Multi-organ Segmentation from Abdominal CT Images"

- ◆ 神谷研究室所属 工学府 博士前期課程 2 年／細木大祐
20th International Conference on Control, Automation and
Systems にて、Outstanding Paper Award 受賞
発表タイトル： " Symmetric Plane Detection and Symmetry
Analysis from A 3D Point Cloud Data of Face "



- ◆ 神谷研究室所属 大学院工学府 博士後期課程 3 年／植村知規
SPIE Medical Imaging 2021 にて、Cum Laude Award 受賞
発表タイトル： " U-radiomics for predicting survival of patients with COVID-19 "



- ◆ 池永研究室所属 大学院工学府 博士前期課程 2 年／長山 進一
INTERNET 2020 にて、Best Paper Award 受賞
発表タイトル： “Handoff Characterization of Multipath Video Streaming”

■ 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

- ◆ 神谷研究室所属 大学院工学府 博士後期課程 3 年／植村知規
- ◆ 神谷研究室所属 大学院工学府 博士前期課程 2 年／ 南弘毅
- ◆ 神谷研究室所属 大学院工学府 博士前期課程 2 年／ 細木大祐
- ◆ 趙研究室所属 大学院工学府 博士前期課程 2 年／ 岸本真生子
- ◆ 徳永研究室所属 学際情報工学専攻博士前期課程 2 年／ 長村徹

見学者 （革新的宇宙利用実証ラボラトリー）

※ 3月10日現在 62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	53
九州外	9

◆ 各月別見学者数

2020年4月	0
5月	0
6月	3
7月	0
8月	8
9月	0
10月	2
11月	4
12月	44
2021年1月	0
2月	0
3月	1



12月 熊本県立熊本西高等学校

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1号

2021 年 3 月発行

編集・発行

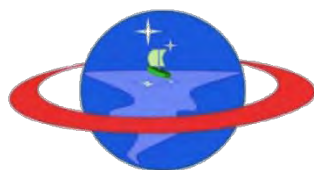
国立大学法人九州工業大学 革新的宇宙利用実証ラボラトリー

〒804-8550 北九州市戸畑区仙水町 1-1

TEL/FAX 093-884-3229

URL: <http://kyutech-laseine.net>

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



La SEINE

