

国立大学法人 九州工業大学

宇宙環境技術ラボラトリー

年次報告書 第13号

2018年3月

Annual Progress Report 2017



Laboratory of **S**pacecraft **E**nvironment
Interaction **E**ngineering

緒言

九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリーの2017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（宇宙ラボ）の前身である宇宙環境技術研究センターは2004年12月に発足しましたが、2005年度から皆様に送り続けてきた年次報告書も、今回で13冊目に至ります。宇宙ラボは、超小型衛星・国際連携・国際標準・教育・産学連携を5本の柱とした活動を行い、宇宙環境技術研究で世界のトップになることを目指しております。

2017年7月7日に BIRDS-I 衛星 5 基が国際宇宙ステーションから放出され、産声を世界各地で耳にすることができました。BIRDS-I は本学宇宙工学国際コースに在籍する日本人・留学生の大学院生が開発したもので、ガーナ・モンゴル・バングラデシュにとっては初の衛星となり、各国にとっての歴史的瞬間となりました。現在は、BIRDS-I 衛星 5 基に加えて鳳龍四号と AOBA VELOX-III の 2 基も運用を継続しており、今年度中には 5 基の衛星が更に打ち上げられる予定です。これにより、今年度末までに本学は14基の超小型衛星の打ち上げ実績を得ることになり、衛星実績において国内大学でトップクラス、世界でも有数の実績をもつこととなります。

2015年度からの3年間で宇宙ラボが契約した国際共同研究案件は17件ののぼります。宇宙ラボの教員が中心となって進める国際共同研究プロジェクトの成果が国際標準規格となって結実しつつあり、2017年には宇宙ラボが進めてきた2つの ISO 規格（ISO-19923 と ISO-19683）が立て続けに承認されました。現在では、宇宙ラボが関与する国際標準規格は5本ののぼります。宇宙工学国際コースには2013年から5年間で26ヶ国76人の留学生が入学しました。2017年秋には、国連との連携留学生事業が文部科学省の国費留学生優先配置プログラムに再度採択され、PNST（Post-graduate study on Nano-Satellite Technology）奨学金事業の3年間延長が決まりました。

2018年4月には、いよいよ日本で初の「宇宙システム工学科」が発足します。本学が日本だけでなく世界でも注目される特色ある宇宙工学教育研究拠点となるように、宇宙ラボも努力を重ねていきたいと思っています。今後とも皆様のご指導・ご鞭撻の程、よろしく願いいたします。

2018年3月

宇宙環境技術ラボラトリー 施設長
趙 孟佑

- 目 次 -

✚ 緒 言

● 活動報告

✚ <u>鳳龍四号</u>	1
✚ <u>衛星帯電</u>	2
✚ <u>超高速衝突</u>	6
✚ <u>宇宙用材料</u>	9
✚ <u>超小型衛星試験</u>	11
✚ <u>超小型衛星</u>	19
✚ <u>設備紹介</u>	26
✚ <u>広報活動</u>	28
✚ <u>国際標準化</u>	29
✚ <u>国際連携</u>	30
✚ <u>教育貢献</u>	36

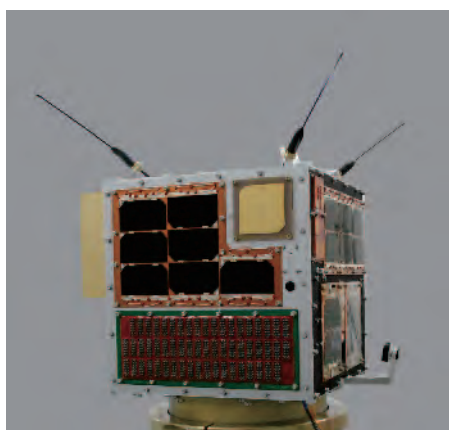
● 資料編

✚ <u>外部資金</u>	39
✚ <u>スタッフ紹介</u>	41
✚ <u>論文発表</u>	46
✚ <u>社会貢献</u>	52
✚ <u>報道関係</u>	55
✚ <u>教育活動</u>	59
✚ <u>教育特記事項</u>	61
✚ <u>見学者</u>	62

鳳龍四号

「放電実験衛星 鳳龍四号」は、2018年2月17日に軌道上で2年目を迎え、現在も運用を行っている。これまでの2年間でメインミッションの放電電流波形と放電発光の同時取得だけでなく、カメラによる地球撮影、デジシンガーによるアウトリーチ、ダブルラングミュイアプローブによるプラズマ密度計測、光電子電流計測等のミッションを行ってきた。鳳龍四号に関連して査読付き学術雑誌に掲載または掲載が決定された論文は14編になっている。

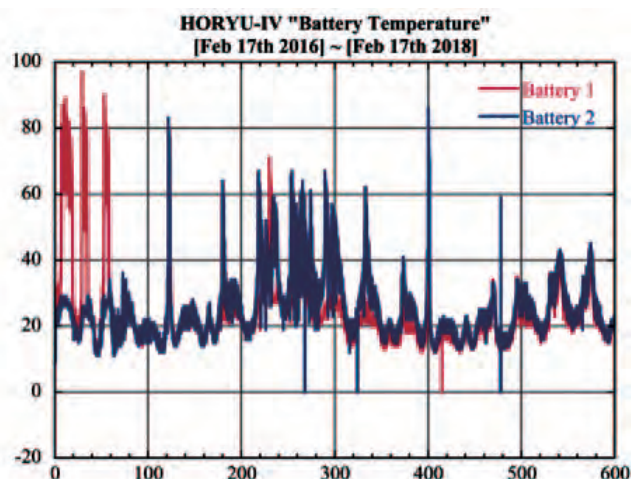
今後の運用では、より詳細なデータを取得するために各軌道上実験を継続すると共に、姿勢決定や軌道位置推定等、従来想定していなかった実験にも着手していく予定である。



鳳龍四号



2018年1月に取得された放電画像
(矢印は放電発光)

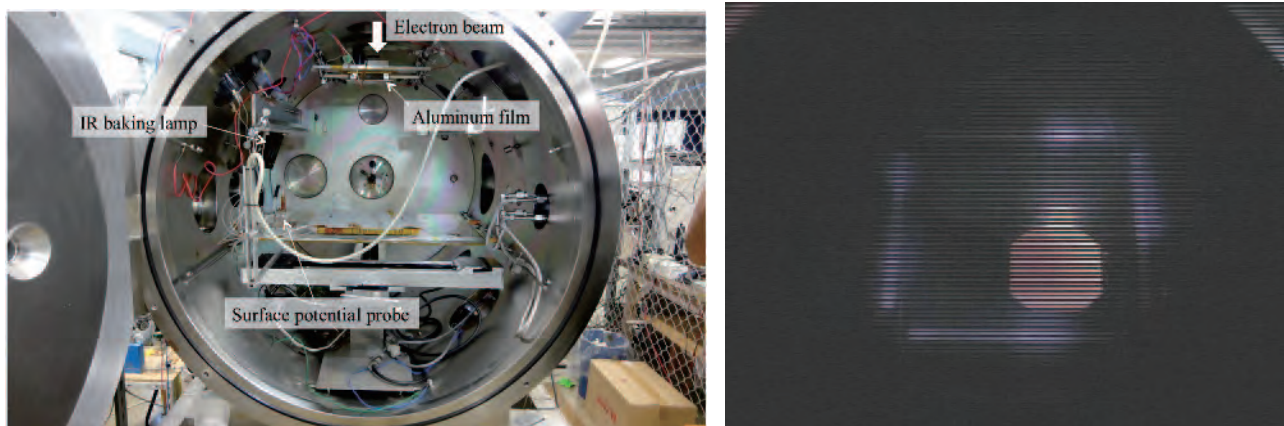


2年間のバッテリー温度の変遷

衛星帯電

■ 人工衛星太陽電池アレイ帯電放電試験

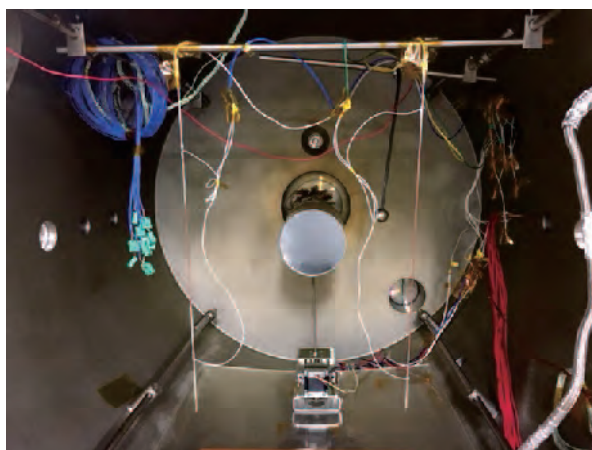
昨年度に引き続き、三菱電機との共同研究として、太陽電池アレイの帯電放電試験を実施した。試験は ISO-11221 に基づいて行われ、これまで開発してきた紫外線光電子放出による表面帯電、また表面電極による沿面放電電流模擬を用いた。



放電試験の様子

■ テザー

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。本年度はテザーの正バイアス時の電子収集電流計測の研究を行い、テザー端での電流収集を除外し、単位長さ当たりの収集電流が計測できるようになった。



テザー電子電流収集試験の様子

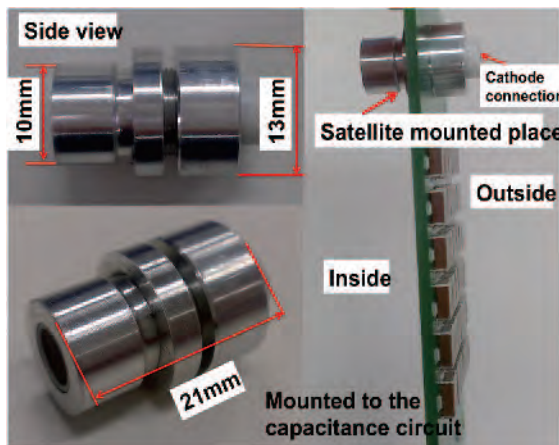
■ 耐原子状酸素コーティングの帯電物性計測

日本航空宇宙工業会からの受託研究により、耐原子状酸素コーティング評価のための帯電物性計測を行った。昨年度と同様に国際宇宙ステーションで宇宙空間に曝露されたサンプルに対して二次電子放出係数、光電子放出係数、表面抵抗、体積抵抗を計測した。

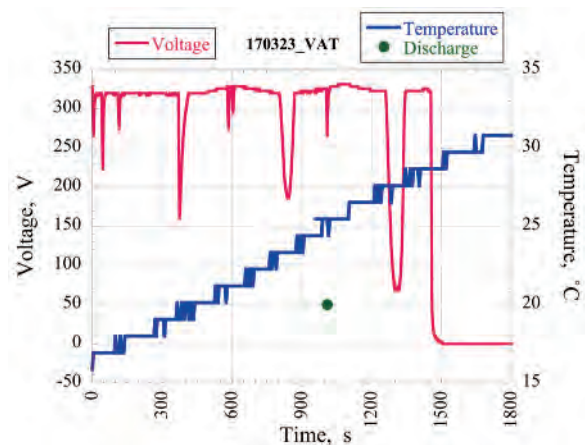
■ 超小型衛星搭載用真空アーク推進機の開発

超小型衛星にも搭載できる小型の真空アーク推進機の開発を行ってきた。本年度は推進剤である炭素繊維強化プラスチック（CFRP）の中心に銅電極を挿入し、CFRP表面から銅電極表面を押し下げることによって空洞を設けた。これによりインパルスビットが大幅に向上することが分かった。また最適な距離があることも分かった。

また現在宇宙空間で運用されている鳳龍四号にも真空アーク推進機が搭載されており、宇宙空間での実証試験を実施した。放電電流は取得できていないが、放電を検出することに成功した。今後も引き続き宇宙実験を行っていく。



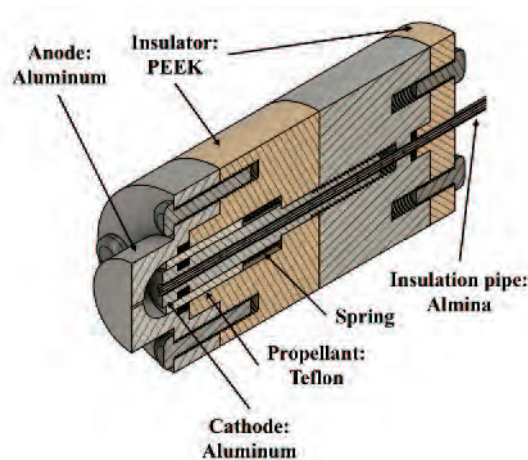
真空アーク推進機



軌道上試験結果

■ 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の開発を行ってきた。この推進機は固体推進剤のテフロン上で数アンペア程度の沿面アーク放電を発生させ、テフロン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。本年度はノズルを取り付けたプロトタイプを製作して作動試験を行なった。



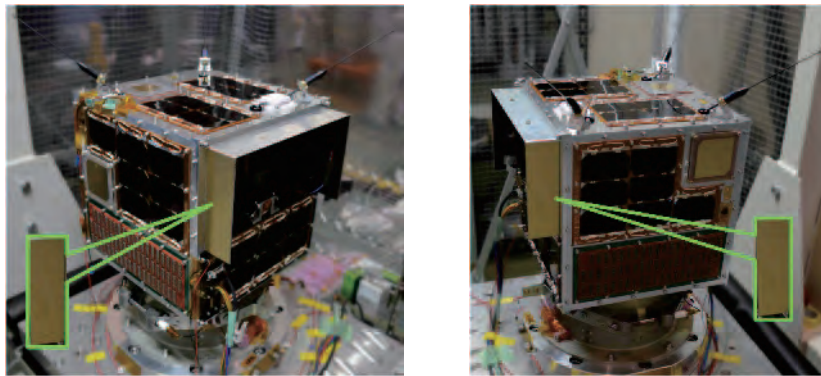
沿面アーク推進機

■ 衛星帯電防止用受動的電界電子放出素子の開発

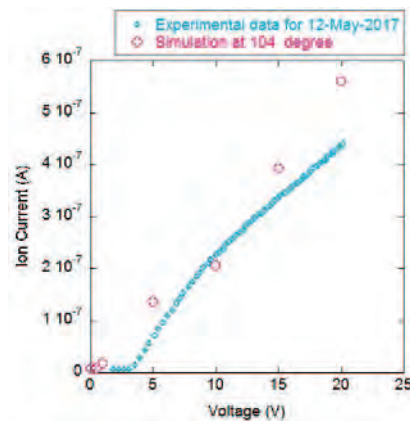
ELF's Charm (Electron-emitting Film for Spacecraft Charging Mitigation)、略して ELF と呼ぶ衛星帯電放電抑制デバイスの開発を進めている。ELFは、衛星が帯電した時に衛星表面の導電体と絶縁体の接するトリプルジャンクションで電界が高まることを利用し、自動的に電子を電界放出させて帯電を抑制する。ELFは電力やセンサを必要としない完全受動型の素子であり、ケーブルも必要としない。本年は、軌道上実証機会を増やすことを目指して、静止衛星の太陽電池パネルに装着可能な実験モジュールの開発を行った。

■ ダブルラングミュイアープローブ

鳳龍四号に搭載したダブルラングミュイアープローブの軌道上実験結果をコンピュータシミュレーションにより検証をした。低軌道上でのプラズマ計測において、鳳龍四号のような 30cm 四方の超小型衛星であっても、プローブが収集する電流がプラズマ流とプローブ面の方向に大きく影響されることが分かった。また、0.1 から 0.2eV の低い電子温度を計測するためには、数ボルト以下の低いバイアス電圧でのサンプル数を増やす必要があることが分かった。そのため、キューブサットでプラズマ計測をする際には、球状のダブルラングミュイアープローブを展開し、数 V 程度の低い電圧をゆっくりと掃引すべきであることがわかった。これらの教訓は、現在電離層プラズマ計測を目的として検討中の SPATIUM-II プロジェクトに活かされる予定である。



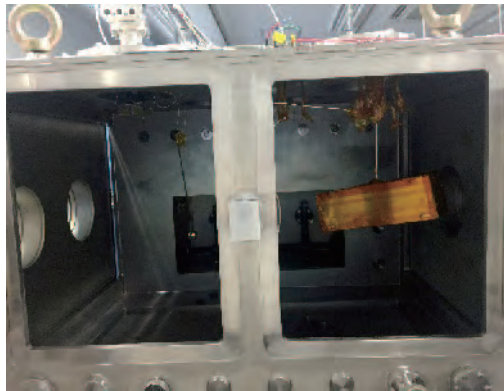
鳳龍四号に搭載されたダブルラングミュイアープローブ



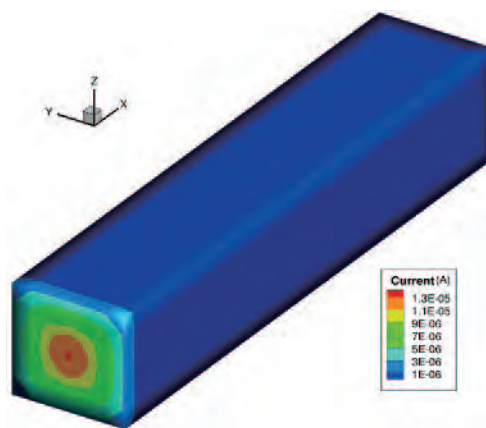
軌道上で観測されたプローブ電流とシミュレーション結果の比較

■ プラズマ抵抗によるキューブサットの軌道離脱

推進系をもたないキューブサットがデブリ増加防止のための 25 年ルール（ミッション終了後 25 年以内に地球に再突入しないとイケない）を満たすためには、何らかの形で軌道降下を加速させるか、運用軌道高度を最初から低く抑える必要がある。軌道離脱を加速させる手段として、膜面展開等によって空力抵抗を増加させるという案が従来から試されている。しかし、軌道高度が高いところに行くほど大気密度は薄くなり、空力抵抗による軌道降下は効果が薄れて行く。衛星の一面を周辺プラズマに対して負にバイアスし、イオンを積極的に収集して、収集時の運動量交換によってキューブサットを減速し、軌道降下を促進させるというアイデアについて、真空チャンバー内の実験とコンピュータシミュレーションにより検討を行った。検討の結果、大気抵抗だけに頼る場合に比べ、軌道降下を大きく加速でき、キューブサットの運用可能な高度を 200km 程引き上げられることが分かった。



真空チャンバー内に吊るされた 3U キューブサットのモックアップ



負の高電圧にバイアスされた 3U キューブサット表面での電流収集量のシミュレーション結果

✚ 超高速衝突

■ ISO-11227 のシステマティックレビュー

2008 年よりイジェクタ実験の試験手順の標準化の検討に参加し、2012 年 9 月 15 日に ISO-11227 としてイジェクタ衝突試験法の手順が制定され、2017 年 7 月よりシステマティックレビューが開始された。2017 年 12 月にシステマティックレビューの投票が締切られ、revise 4 票、confirm 3 票、abstain 7 票という結果となり、日本側から提案していた斜め衝突に対する実験構成の追記（図 1 参照）については、committee draft 段階からスタートし直すこととなった。

そもそも 2012 年時点では ISO-11227 の発行を最優先としたため垂直衝突を中心にした記述しかなされていない。しかしながら、実際の宇宙空間では垂直衝突は非常に少なく斜め衝突となることが一般的であり、斜め衝突を評価方法に加える必要があると考えられる。2012 年度から 2017 年度に掛けて斜め衝突に関する知見を蓄積してきており、その過程で、イジェクタを捕獲するためのウィットネスプレートの配置について、衝突角度が 30 度以下の場合と衝突角度が 45 度以上の場合の 2 種類の配置にするのが良いと提案してきた。しかしながら、ISO/TC20/SC14/WG7 の国内会議において、新しい宇宙材料が出て来た時 30 度と 45 度との間に閾値が来るとは限らないという意見があり、斜め実験レイアウトを衝突角度に関係なく一本化することになった。これらの検討状況を 2017 年 10 月 26 日第 61 回宇宙科学技術連合講演会で発表し、改定案の基本的な考え方を説明してきた。さらに、2018 年 3 月 8 日の 2017 年度衝撃波シンポジウム、2018 年 3 月 16 日の日本機械学会九州支部第 71 期総会・講演会において発表し、システマティックレビュー結果について報告予定である。さらに、2018 年 6 月にヘルシンキで開催される ISO/TC20/SC14/WG7 において、斜め衝突実験レイアウトの追記について committee draft/voting をできるだけ早期に開始できるよう議論をしようと考えている。

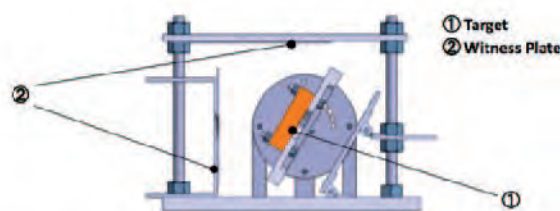


Figure C.3 — Sketch of target and witness plate assembly for oblique impact
(Front witness plate can be removed when the front ejecta is negligible.)



Figure C.4 — Picture of target and witness plate set-up for oblique impact
(Front witness plate can be removed when the front ejecta is negligible.)

Annex C に新たに追記を提案した斜め衝突実験レイアウト

■ 宇宙機衝突を用いた NEO 軌道変更の検討

2013 年 2 月、ロシア中南部チェリャビンスク州上空で小惑星が爆発した。その際発生した衝撃波により多くの家屋の窓ガラスが割れ、多数の負傷者がでた。このように地球に接近する軌道を持つ天体を NEO (Near Earth Object) と呼んでいる。地球上には過去の NEO 衝突痕が各地に残っており、6550 万年前の恐竜絶滅の一因も NEO 衝突だと推定されている。このような宇宙からの脅威に対し、米国では NASA 内に Planetary Defense Coordination Office (<https://www.nasa.gov/planetarydefense>) を設置し、NEO 衝突対策に向けた体制を本格的に整えつつある。本学でも 2011 年度から NEO 衝突回避策について検討を開始したが、超高速衝突技術を活用した方法がもっとも現実的であると考えている。具体的には図 1 に示すように宇宙機を NEO へと高速衝突させ、衝突体が持っていた運動量以上の運動量変化を NEO に与え、NEO の軌道変更を図る方法である。

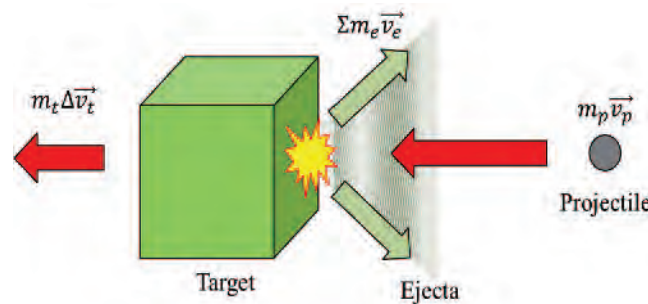


図 1 衝突による NEO の軌道変換方法

図 2 に示すように NASA と ESA は共同でこの原理を実際の宇宙空間で実証するため、2022 年に Didymos という小惑星の衛星である Didymoon に衝突体を衝突させるという計画を提案している。この計画全体は Asteroid Impact and Deflection Assessment (AIDA) と呼ばれており、衝突体を Didymoon に衝突させる NASA の計画は Double Asteroid Redirection Test (DART) と呼ばれ、昨年 6 月に予算が正式に承認された。衝突によって得られる Didymoon の運動量変化は非常に微小であるため、小惑星 Didymos の周りを周回する Didymoon の公転周期の変化を観測し、その変化量から運動量変化量を推定しようと考えている。衝突の瞬間並びに衝突後の Didymoon の挙動変化を観測するため ESA は Asteroid Impact Mission (AIM) を計画している。このように衝突体を小天体に実際に宇宙空間で衝突させ、運動量変化を計測するという計画が進行しつつある。

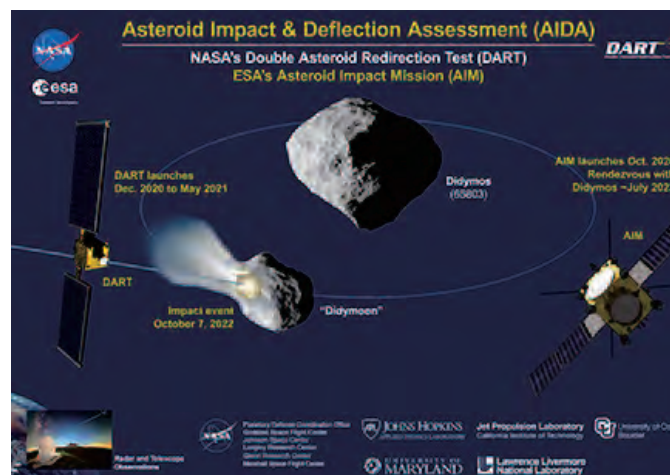


図 2 NASA と ESA が提案している宇宙実証実験のコンセプト図

一方、日本ではこの分野での研究は後塵を拝しているのが実情である。九州工業大学では、昨年度飛翔体（衝突体）形状に着目した研究を行ったが、本年度は飛翔体の強度に着目した研究を実施

した。ここ数年、 β (=ターゲット運動量変化/飛翔体運動量) 値を 10 近くに高めるための衝突条件 (飛翔体形状、飛翔体材質、衝突速度など) について研究を進めてきたが、 β 値は 4 前後の値で飽和してしまい、それ以上の値を目指すことは現実的ではなく、研究の戦略を見直す段階に来ていると言える。

今年度は図 3 並びに表 1 に示すような仮想的な小惑星を設定し、表 2 に示すような強度の異なる Al 合金飛翔体を用いて超高速衝突実験を行った。図 4 に示すようにイジェクタ質量に関しては飛翔体材料の強度による差異は認められたが、 β 値については図 5 に示すようにほとんど差は認められなかった。これは衝突点に発生する衝突圧力が材料強度よりも 1 桁以上高いため、材料強度差は無視できるということを示唆している。

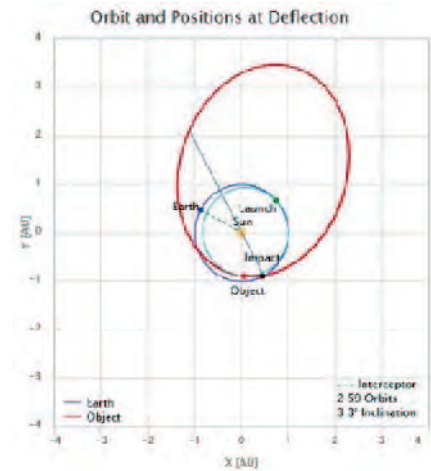


図 3 仮想小惑星 PDC2017a

表 1 仮想小惑星諸元

名称	PDC2017a
直径 [m]	300
密度 [kg/m ³]	2300
質量 [kg]	2.1×10^{10}
航行日数+偏向日数 [days]	≤ 2783
輸送機	Delta IV heavy
衝突予想地点	東京

表 2 飛翔体諸元

材料	形状	直径 [mm]	密度 [kg/m ³]	引張強さ [MPa]
A1050-O	球	14	2700	95
A2024-T4			2780	612
A7075-T6			2810	716

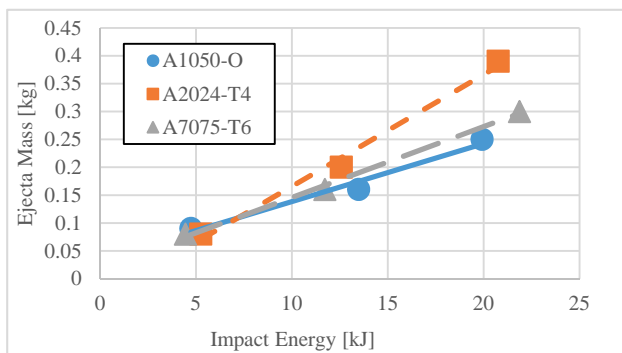


図 4 イジェクタ質量

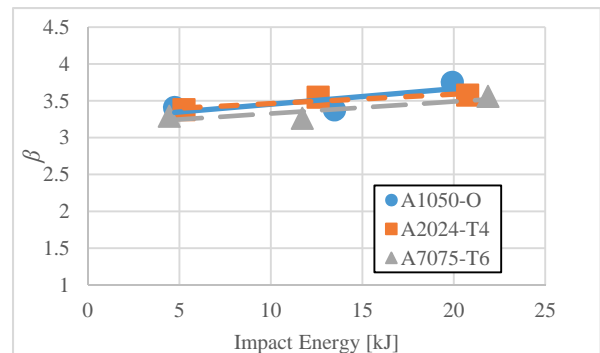


図 5 β 値と衝突エネルギーの関係

宇宙用材料

■ 宇宙材料劣化研究拠点の形成

宇宙材料劣化研究拠点は先進的・革新的ミッションを遂行する次世代衛星プロジェクトを支援するために、宇宙環境模擬曝露試験や物性評価試験といった高度化・多様化する技術支援要求に対応できる設備・人材を構築・育成し、「攻める」衛星設計を可能にする研究拠点である。文部科学省の受託事業終了後も研究拠点として活動を継続し、下記に示すアウトガス試験、炭素繊維強化複合材料の耐宇宙環境性評価、紫外線照射、水分吸着量の評価、および耐原子状酸素性材料の創出について研究を進めると共に、様々なプロジェクトのニーズに応えるべく様々なプロジェクト支援を実施している。

■ アウトガス試験

超小型衛星は大型衛星との相乗りにより打ち上げられることが多く、親衛星への影響を評価するために使用部材に対するアウトガス試験が要求される。近年、超小型衛星の開発が日本中で進められており、アウトガス試験のニーズも増加している。今年度は学内外から6件のアウトガス測定依頼を受け、試験を行っている。

■ 宇宙構造物の炭素繊維複合材料の耐宇宙環境性評価に関する研究

厳しい構造精度が求められる宇宙構造物において、材料劣化は構造物の構造精度を乱す一要因となる。本研究では構造部材として使用される炭素繊維強化複合材料（CFRP）の放射線劣化について研究を進めている。

これまでにCFRP、マトリックス樹脂、および炭素繊維、それぞれに対する高精度な弾性率評価方法の確立など、弾性率測定技術の高精度化・効率化を行ってきた。今年度は、ガンマ線を利用した放射線照射により、樹脂・繊維の組み合わせによる物性変化応答性を検討すると共に、宇宙材料劣化研究拠点の設備を利用した電子線照射により、炭素繊維の弾性率変化原因のX線回折による検討を開始した。

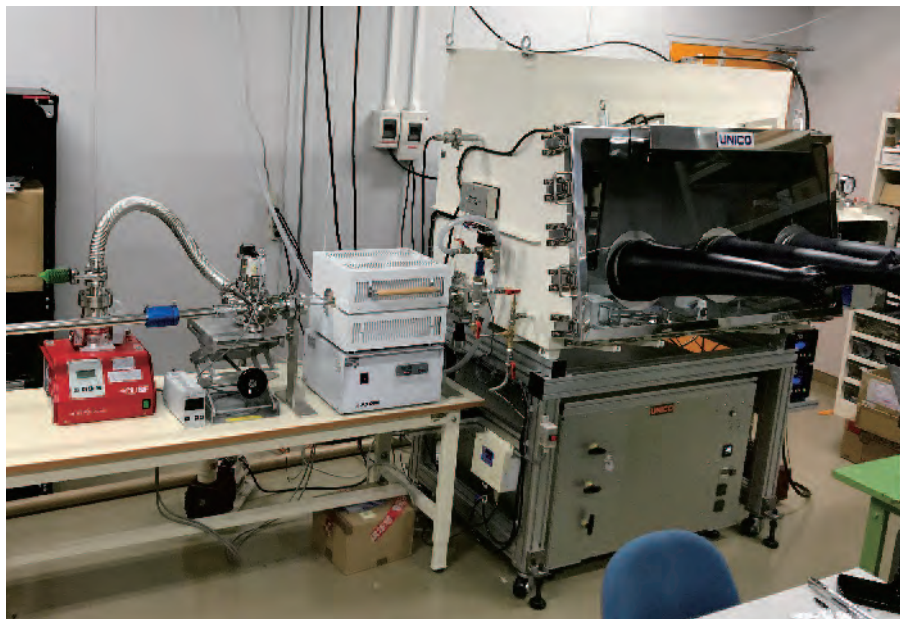
■ 紫外線照射

紫外線照射は、材料の耐宇宙環境性を評価する上で非常に重要な耐環境性評価試験の1つである。紫外線照射は低地球軌道から静止衛星軌道に至るまで、考慮すべき環境要因の1つであるため、照射依頼が非常に多い。当ラボラトリーでは、異なる2種類の紫外線光源（キセノンランプおよび重水素ランプ）が各種物性に与える影響について学術研究を進めている。地上模擬試験方法の検討のため、汎用高分子材料を用いて試験を行い、その劣化メカニズムを検討することにより試験方法

の高度化を目指している。

■ 材料の水分吸着量の評価

アウトガス試験および原子状酸素照射試験ではしばしば材料の水分吸着が試験結果に影響を与える。今年度から材料の水分吸着量が重量変化に与える影響について研究を開始し、その影響度の評価を進めた。宇宙材料劣化研究拠点に整備されている不活性フロー型のグローブボックスを用いて評価装置を構築した。



水分吸着挙動評価装置



超小型衛星試験

■ 衛星試験

今年度は9機の学外の衛星、コンポーネントの試験を実施した。

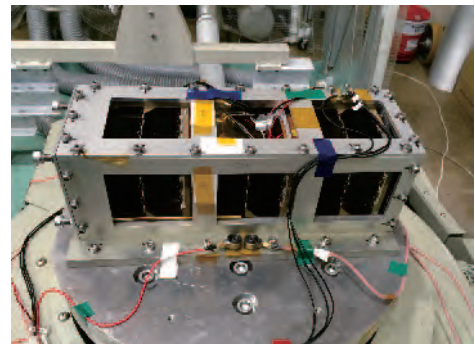
九工大内の衛星は5機の試験を実施した。学外利用の内訳としては、企業6、他大学3である。

■ IDEA OSG 1 (株式会社アストロスケール)

IDEA OSG 1は株式会社アストロスケールが開発する25kgの超小型衛星である。IDEA OSG 1のメインミッションは宇宙デブリの観測である。貫通型微小デブリセンサによる100 μ mより大きなデブリの観測を対象としており、軌道上のデブリのモデリングに非常に大きな役割を持っている。本年度は振動試験と真空試験を実施した。

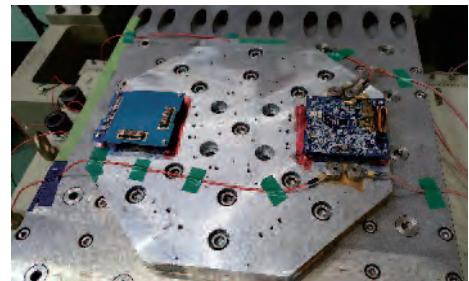
■ 3U衛星 (ATSB)

マレーシアのATSBが開発する衛星の実験を実施した。サイズは2014年に実施した試験同様3Uの衛星であるが、内部には電源、姿勢制御ユニット、通信機が内蔵されており、ほぼFMに近い構成で試験を行った。振動試験と熱真空試験を実施した。



■ JAISAT-1 (RAST)

タイのRadio Amateur Society of Thailand (RAST)が中心となって開発を進めている衛星用の通信機の振動試験と熱真空試験を行った。基板にはタイのアマチュアコミュニティに貢献にした前タイ国王の写真がプリントされている。



■ SORATO ローバー熱真空試験および振動試験 (株式会社 i space、HAKUTO プロジェクト)

HAKUTOは日本で唯一、国際宇宙開発レース「Google Lunar XPRIZE (GLXP)」に参加しているチームであり、月面探査ローバーの開発・打ち上げを目指している。GLXPでは、民間出資によって開発されたロボット探査機で、1. ローバーを月面に到達させる、2. 月面を500m走行する、3. 月面の写真や動画を地上に送る、という3つのミッションを達成することが各チームに課せられており、これらのミッションを達成するために、ローバーを月面の過酷な温度環境で動作させる。なお、SORATOとは、HAKUTOプロジェクトのローバーの俗



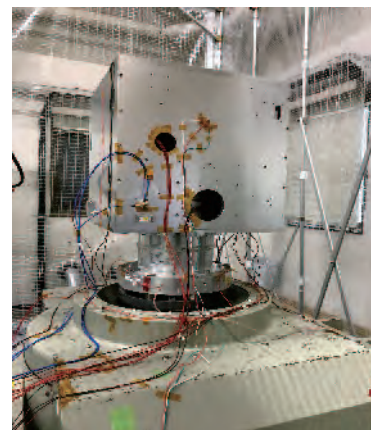
SORATO FM ローバー

称である。九州工業大学にて、大型熱真空チャンバーを利用した EM モデル、および FM モデルの熱真空試験、および振動試験機を利用した FM モデルの振動試験を実施した。

■ バイナリブラックホール探査衛星 ORBIS (首都大学東京)

ORBIS は首都大学東京が主導して開発している 50kg 級超小型衛星であり、活動銀河核からの X 線を継続的に観測することで、巨大ブラックホールの連星系であるバイナリブラックホールを探査する理学観測衛星である。宇宙物理学上で重要な未解決問題の一つであるファイナル・パーセク問題の解決にも寄与し得るものとして、2020 年以降の打上を目指している。

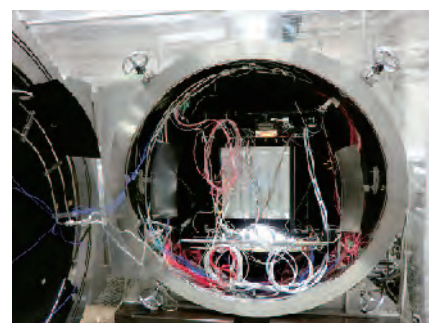
今年度はフライトモデルへ転用可能な ORBIS の工学フライトモデルについて、振動試験及び衝撃試験と熱真空試験を実施し、機械的及び熱的な耐性確認と局所的な環境特性取得を行った。



■ 50kg 級小型衛星 TTM (三菱重工業)

三菱重工業で研究試作されている 50kg 級小型衛星の熱平衡試験モデル (TTM : Thermal Test Model) である。

九工大の 1.7m スペースチャンバーを使用して、 1×10^{-5} Torr 以下、及び、液体窒素による -180°C 相当の熱真空環境下で、TTM 熱平衡試験を実施した。



■ 革新的衛星技術実証プログラム用超小型衛星マスタミー (JAXA)

本供試体は、宇宙航空研究開発機構 (以下、JAXA) の実施する、「革新的衛星技術実証 1 号機」にて搭載予定の超小型衛星に対して、質量・重心を模擬するものである。(株)由紀精密は、JAXA より設計・製作・試験実施の契約を交わし、上記供試体を製造。超小型衛星試験センターにて STM 振動試験を実施した。



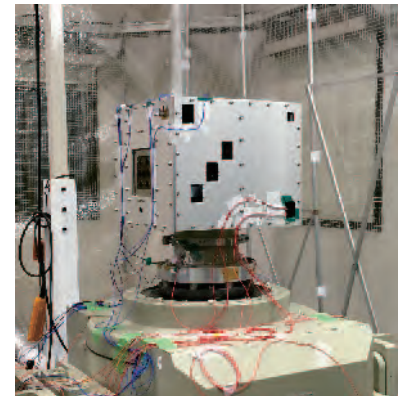
■ アンテナ展開機構、通信機 (UPD)

昨年度に続きフィリピンの UPD が開発する ARU (Amateur Radio Unit) とアンテナ展開機構の試験を 2 回実施した。大型チャンバーに ARU とアンテナ展開機構を設置、熱真空試験を実施した。大型チャンバー内でアンテナ展開試験を実施した。振動試験でも同様に試験後にアンテナ展開試験を行った。昨年度と比べアンテナ展開機構には改善が見られ、成功確率は大きく向上した。



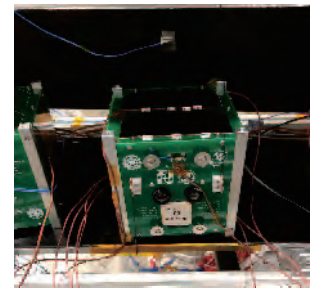
■ プロイテレス 2 号機 (大阪工業大学)

プロイテレス衛星 2 号機は大阪工業大学が開発する 50kg 衛星である。メインミッションは電気推進の一種である pulsed plasma thruster を用いて軌道高度変更を行うことである。プロイテレス衛星 2 号機は 2018 年度に H2A ロケットで打上げられる予定である。今年度は振動試験を実施し、衛星の固有振動数の測定を実施した。



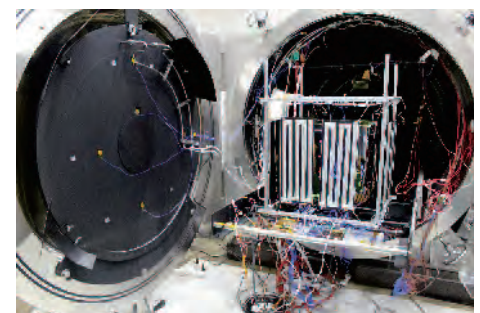
■ BIRDS-II

BIRDS-II は九工大に留学しているブータ、マレーシア、フィリピンの学生が開発を行っている 3 機の 1U の衛星であり、今年度打ち上げた BIRDS-I の後継機である。基本的なバス設計は BIRDS-I を引き継いでいるが、アンテナ展開機構を採用した事とサブミッション部が異なる。本年度は EM と FM の熱真空、振動試験を実施した。2018 年度に打ち上げ、ISS からの放出を予定している。



■ MDG (九工大, 東大, 慶応大, 東北大, 北海道)

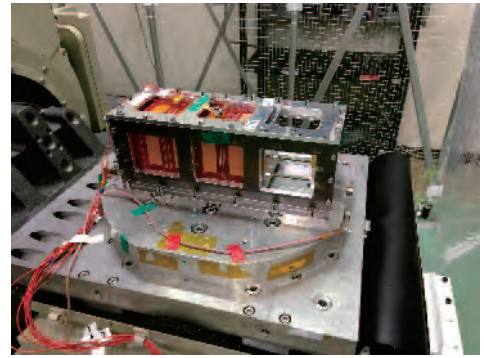
日本国内の 5 大学に留学する VNSC からのベトナム留学生が開発を進めている Micro Dragon (MDG) の FM 熱真空、振動試験を実施した。九工大は構造設、熱設計、環境試験を担当している。今年度は MDG プロジェクトの最終年ということで 5 大学から学生が全員参加で FM の環境試験を実施した。また、MDG のミッションの一つである store and forward 用のアンテナの振動試験も実施した。



MDG は 2018 年度にイプシロンロケットによって打ち上げられる予定である。

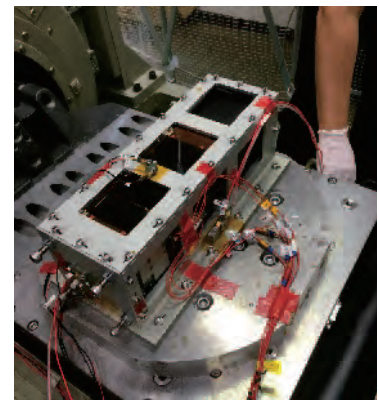
■ SPATIUM (九工大, NTU)

SPATIUMは九工大とNTUが共同で開発する2Uの衛星である。SPATIUMはチップ状の小型原子時計(CSAC)を搭載しており、CSACの軌道上実証がメインミッションである。SPATIUMに搭載したCSACが生成する信号を地上に設置したCSACが生成する信号と比較することで検証を行う。今年度はSTM、EMの振動、熱真空試験を実施した。SPATIUMは2018年度に打ち上げられ、ISSから放出される予定である。



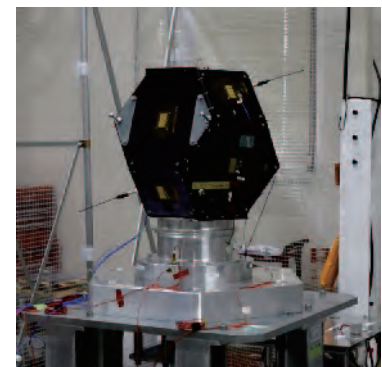
■ AOBA VELOX-IV (AV4) (九工大, NTU)

九工大とNTUが共同で開発している2Uの衛星、AOBA VELOX-IVの試験を行った。昨年度打ち上げられたAOBA VELOX-III(AV3)の後継機である。AV3からの大きな変更点は太陽電池パネルの展開、リアクションホールによる姿勢制御、PPTによる姿勢制御の追加である。本年度はEMの振動試験を実施した。2018年度にイプシロンロケットによって打ち上げられる予定である。



■ てんこう (九州工業大学)

てんこうは九工大で開発されている直径50cmの準球形状をした超小型人工衛星である。メインミッションは太陽活動極小期における地球低軌道環境の観測、また先進材料であるCFRTP(Carbon Fiber Reinforced Thermo-Plastics)の宇宙環境劣化の観測である。てんこうは2018年秋頃、主衛星であるJAXAのGOSAT-2、ドバイのハリファットの相乗り衛星として打ち上げ予定である。今年度は、STMの開発を行い振動試験、衝撃試験、熱平衡試験を実施した。

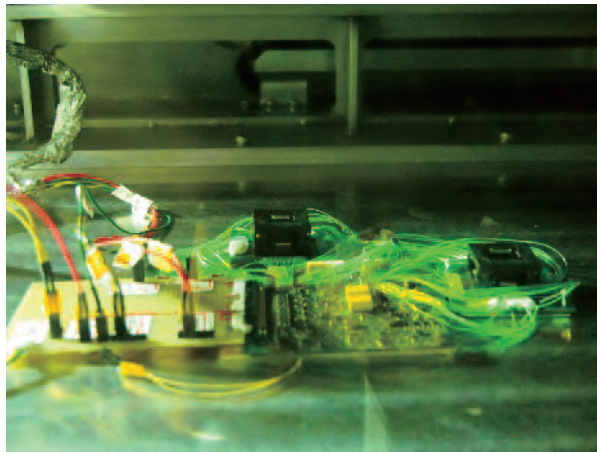


■ 放射線試験

昨年度に引き続き外部の施設を利用して放射線試験を実施した。本センターでは放射線試験施設をも利用して環境試験方法の開発と開発中の衛星システムの検証に取り組んでいる。今年度使用した施設は、京都大学原子炉実験場(カリホルニウム、シングルイベント試験)、九州大学加速・ビーム応用科学センター(コバルト60、トータルドーズ試験)である。

■ 京都大学・原子炉実験場（カリホルニウム）

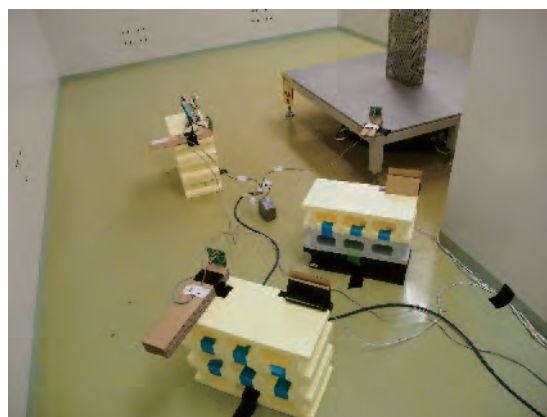
京都大学原子炉実験場に設置されているカリホルニウムを使用して、シングルイベント試験を実施した。今年度は BIRDS-I、II のシステムと次期衛星用マイクロプロセッサの試験を実施した。BIRDS-I、II 用システムについてシングルイベントラッチアップ (SEL) への耐性の検討を行った。結果として BIRDS-II に実装したリセットシステムは有効であり、SEL が発生した場合にマイクロプロセッサに対して自動的にリセットをかけられることを確認した。



BIRDS-II 用シングルイベント試験

■ 九州大学・加速器・ビーム応用科学センター（コバルト 60）

九州大学・加速器・ビーム応用科学センターに設置されている、コバルト 60 を使用してトータルドーズ試験を実施した。試験サンプルは超小型衛星に頻繁に使用されている PIC マイクロコントローラーと BIRDS-III での使用を考えている CPLD (Complex Programmable Logic Device)、マレーシアの研修で製作した UV センサである。CPLD については 300Gy 照射したサンプルにおいても異常が確認されなかった。UV センサについては照射量が 300Gy を超えたサンプルについては照射試験中にアナログ出力の電圧の変化が確認された。試験後の確認でも同様の変化が確認されたために、放射線による劣化が生じている事が確認された。

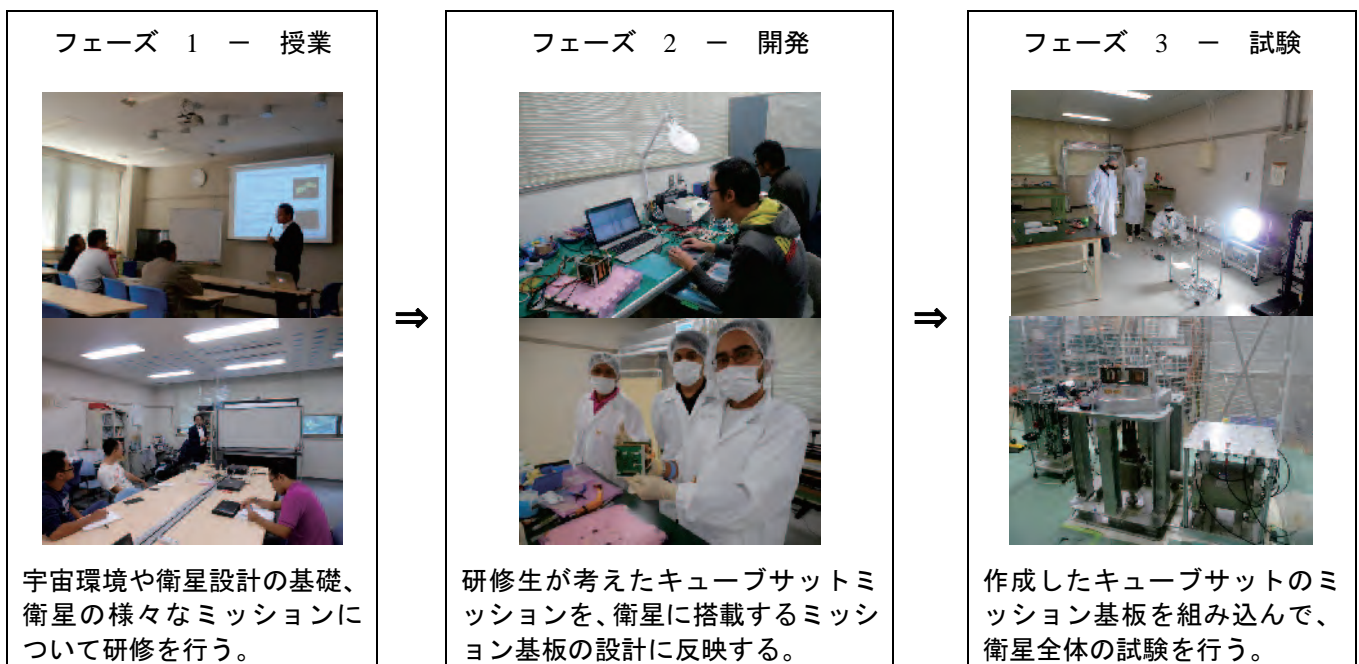


トータルドーズ試験

■ 独立行政法人国際協力機構（JICA）研修

2017年3月から、独立行政法人国際協力機構（JICA）と九州工業大学が、マレーシア国別研修「LEP2.0 小型衛星のデザインと試験にかかる技術開発」研修コース業務を始めた。この研修は2019年3月まで行う予定である。期間中にマレーシア宇宙機関（ANGKASA）より本ラボラトリーに派遣された3名のエンジニアが、3ヶ月間の超小型衛星のデザインと試験にかかる技術開発研修を3回行う。

2017年は研修を2回行った：2017年3月～6月及び2017年10月～12月。各3ヶ月間の研修は以下に示す通り3つのフェーズで分けている。



3ヶ月の研修期間に、キューブサットのミッションを考え、実際ハードウェアにまでするのは非常にチャレンジングであるが、研修生は、衛星に実際に搭載できるミッション基板を作るところまでやりとげた。様々な知識やノウハウを学び、研修生のスキルの幅が、かなり広がったと思われる。また、日本人のみならず様々な国からの留学生とも交流でき、非常に良い経験になった。

■ 超小型衛星搭載民生部品データベース

超小型衛星が低価格・短納期を達成する上で、民生部品の使用は欠かせない。一方、従来型の衛星では高信頼度を達成するために、非民生の宇宙用部品を多用しており、部品代が全体コストの約半分を占めている。また、宇宙用部品は需要の少なさからメーカーの撤退が続き、調達が厳しくなる一方である。民生部品を従来型衛星に活用する一つの方策として、軌道上での動作が確認された超小型衛星に搭載実績のある民生部品のデータベース化を進めてきた。2014年度から3年間で超小型衛星関係者に聞き取り調査を行い、24基の50kg程度以下の超小型衛星とその他搭載機器につい

て、3,300 個を超える部品のデータベースを作成した。データベースの二次利用を喚起するために、2017年10月にデータベースを一般公開した。データベースは web ベースになっており、ユーザはできるだけ簡単なユーザ登録を行った上で、ユーザ名とパスワードを入力してアクセスすることができる。2018年2月の時点で213名のユーザが登録し、14,527回のアクセスがある。データベースのアドレスは以下の通り。

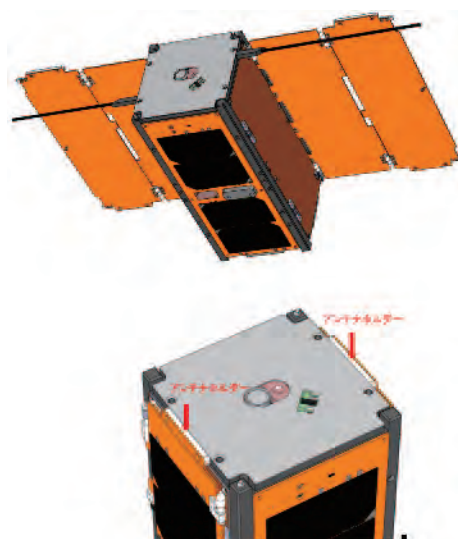
<http://space-cots-data.jp>



データベースのトップ画面

■ 超小型衛星の安全設計と検証

今年度、本ラボラトリーで検証試験・安全審査を担当した衛星は、ISS 放出の Irazú (コスタリカ)、イプシロン打ち上げの AOBA VELOX-IV そして H2A 打ち上げの MBRSC (アラブ首長国連邦) 衛星がある。新たな試みとして、コスタリカ衛星 Irazú は、開発の全てをコスタリカ国内で行い、検証試験・安全審査対応のみを本ラボラトリーが担当した。Irazú は展開アンテナを有する衛星であるが、アンテナの形状を生かし、ハザード扱いにせず安全審査を進め、2018年1月に最終安全審査を終え、JAXA へ納入した。イプシロンロケット初の相乗り衛星である AOBA VELOX-IV も、アンテナ・パドルに展開機構を有している。展開機構が重複することで、過剰



AOBA VELOX-IV の展開システム

な安全設計になりつつあったが、アンテナをパドルが開かなければ、機械的に展開できない設計にすることにより、アンテナ展開に対するハザードを取り除いた。AOBA VELOX-IV は、2017年5月に安全審査 Phase0/1 を終え、設計やハザード認識は了承され、同年8月に本ラボラトリーで、STM に対する安全検証のための環境試験（振動・衝撃）を行なった。今後、2018年にFM品製造に入り、最終安全審査後、引き渡し予定である。また、H2A 打ち上げの MBRSC 衛星は Irazú を元にし、ロケット打ち上げ衛星に対して試験及び安全審査を本ラボラトリーが引き受けた初のケースである。2017年8月に安全設計に関する教育を、MBRSC において実施した。JAXA の安全要求項目を確認するため2017年9月にシステム安全研修を受け、安全設計に関する情報を収集した。既存の衛星の安全審査過程で受けた指摘事項、改善事項を考慮し、2018年初旬に安全審査を行う予定である。

■ ISO-17025:2005 試験所認定の取得

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 認定を取得した。ISO-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た。



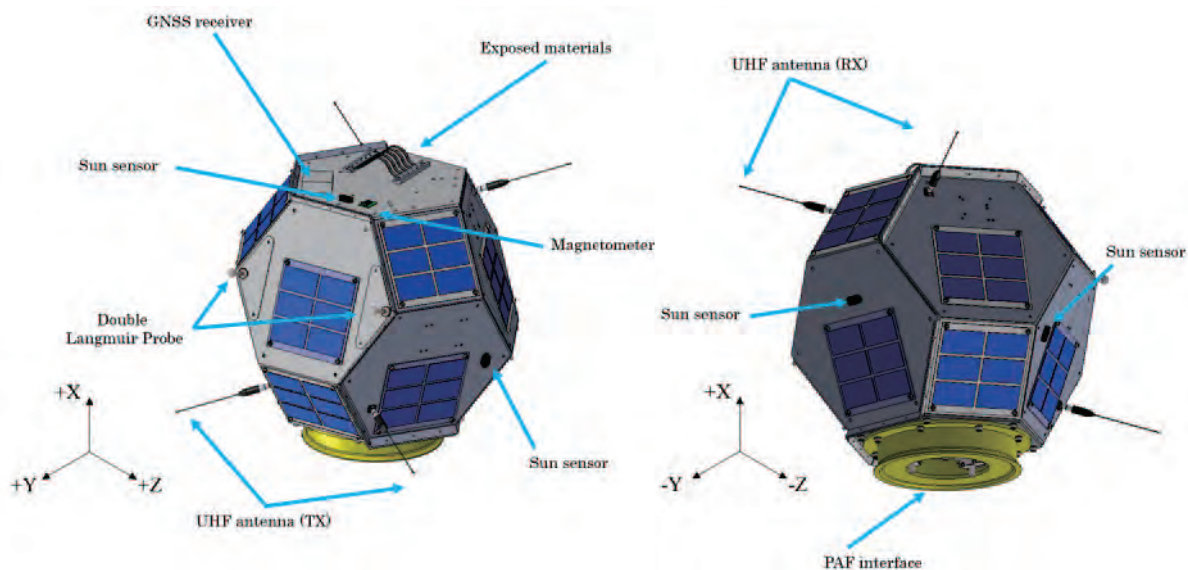
ISO/IEC17025:2005 認定証

■ 超小型衛星

■ 地球低軌道環境観測衛星「てんこう」

太陽活動は約 11 年を周期にして極大期と極小期をむかえるが、現在は第 24 太陽周期の期末付近にある。太陽活動の低下（＝黒点観測数の減少）に伴い、太陽から飛来する放射線量が減少し、銀河放射線量が増加する。また衛星観測によって得られた低層雲量はこの銀河放射線量に相関する。1790 年から 1830 年までは太陽黒点の観測数が極端に減少した期間で、ダルトン極小期と呼ばれ、第 24 太陽周期の太陽黒点観測数はこの期間の観測数に匹敵する。現在、即ち第 24 周期末付近のこの時期はかつてない量の銀河放射線が飛来するため、銀河放射線が電離圏や地球低層大気に与える影響を観測する絶好の機会である。

「てんこう」は奥山研究室が開発中の地球低軌道環境観測衛星であり、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の「温室効果ガス観測技術衛星 2（GOSAT-2）」相乗りとして、2018 年度に高度約 610km の太陽同期準回帰軌道に投入される予定である。「てんこう」表面には先進宇宙材料の宇宙環境耐性を評価する宇宙環境暴露試験装置が搭載される。「てんこう」の質量は約 23kg であり、超小型機に分類される。



地球低軌道環境観測衛星「てんこう」の外観

「てんこう」のシステムは超小型深宇宙探査機「しんえん 2」をベースとした機体で、「しんえん 2」は奥山研究室が鹿児島大学と連携して開発した質量約 18kg の超小型宇宙探査機である。「しんえん 2」は 2014 年 12 月 3 日に JAXA の小惑星探査機「はやぶさ 2」相乗りとして H2A・26 号機で打上げられた。「しんえん 2」には、NASA とアメリカの Prairie View A&M University によって開発された宇宙放射線センサが、同大学から提供を受け搭載された。

これは CMOS 型の粒子検出器 PPD（radiation particle pixel detector）であり、「しんえん 2」は超小型機としては世界ではじめてヴァン・アレン帯の内帯と外帯、および太陽フレアの計測に成功し、深宇宙通信ネットワーク DSN を使用しない通信にも成功した。

炭素繊維熱硬化樹脂 (CFRP) の比強度 (=強度/密度) と比弾性 (=縦弾性係数/密度) が実用材料中で最大級であるため、ロケットや宇宙機の主構造 (第一次構造) として多用されている。ただし、CFRP の成形に必要な時間は数時間と長く、またその素材は冷凍環境で保存しなければならず、かつリサイクル困難などの理由から、国際宇宙ステーション (ISS) や月や火星の基地などでの使用に限界があると考えられている。一方、炭素繊維強化熱可塑樹脂 (CFRTP) は CFRP 相当の比強度と比弾性を有し、かつ成形時間は約 10 分と短く、素材も室温で保存でき、さらにリサイクルも可能であるので、今後の宇宙用材料として有望である。

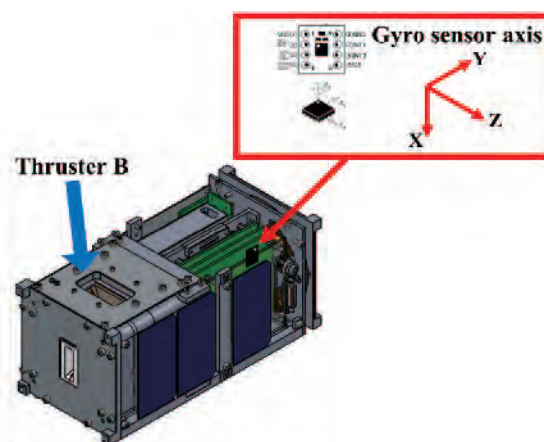
第 24 太陽周期の期末付近における太陽活動変動に伴う電離圏環境擾乱、特に太陽放射線と銀河放射線、電子密度と磁束密度などの変化を計測するため、「てんこう」には、「放射線検出器」、「ラングミュアプローブ」および「磁力計」が搭載されており、地球低軌道に存在する様々なエネルギーレベルの放射線や電子密度、磁束密度を測定できる。「てんこう」の「放射線検出器」により、太陽と銀河から飛来する 1MeV から 1GeV まで電子、陽子、各種イオンを測定できる。また、「てんこう」の「ラングミュアプローブ」は鳳龍四号 (ASTRO-H 相乗り・九工大趙研究室開発) に使用されたもので $1 \times 10^{10} \text{m}^{-3}$ から $2 \times 10^{11} \text{m}^{-3}$ までの電子密度を計測できる。「磁力計」は実績のあるメーカーの宇宙仕様品で、 $-200 \mu\text{T}$ から $+200 \mu\text{T}$ までの磁束密度を計測できる。なお、「てんこう」の「放射線検出器」は「しんえん 2」搭載品と同じ CMOS 型の粒子検出器 PPD であり、現在 NASA の Johnson Space Center などによって開発中されている。

「てんこう」はオーロラ (極光、天光) などの現象に影響を与える宇宙天気 (宇宙天候) の計測を主ミッションとしていることから名付けた。

■ AOBA VELOX-III

AOBA VELOX-III は九工大の学生と Nanyang Technological University (NTU) が共同で開発した 2U の衛星である。メインミッションは NTU が開発する Pulsed Plasma Thruster (PPT) の軌道実証である。九工大はバスシステム開発、サブミッション開発を担当した。学部生を中心としたメンバーで開発された初の衛星である。

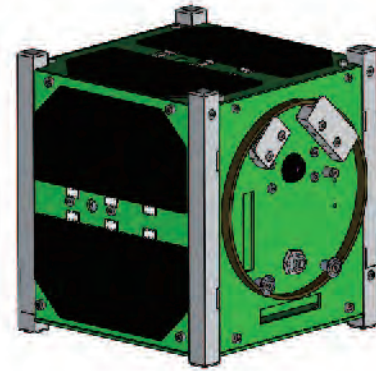
AOBA VELOX-III は 2017 年 1 月 16 日に国際宇宙ステーションから放出された。放出直後にモールス信号が九工大地上局で確認された。今年度は PPT ミッションの達成に注力した。図に示した「Thruster B」を作動させた場合の衛星の回転速度の変化 (Z 軸周り) を内蔵のジャイロセンサーにより測定した。地上局からのアップリンクコマンドが成功する確率が低く、通信系に問題があると考えられる。しかし、完全に不通というわけではないため、学生は根気強く衛星の運用を毎日行っている。



AOBA VELOX-III の PPT とジャイロセンサーの位置関係

■ FUTABA

FUTABA は今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。AOBA VELOX-III で主担当となった学生は、指導的立場でプロジェクトに参加している。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。現在は BBM を開発中である。現在の主担当が卒業するまでには衛星を打ち上げられるように打ち上げ機会を模索する。



FUTABA の CAD イメージ

■ BIRDS プログラム

BIRDS プログラムは、「各国初の衛星を成功裏に打ち上げ、運用することにより、独立した持続可能な宇宙プログラム形成の第一歩とする」ことを目的として、2015年に始まった。2015年10月に BIRDS-I、2016年11月に BIRDS-II、2017年10月に BIRDS-III の各プロジェクトがそれぞれ1年間隔をおいて始まっている。BIRDS プログラムでは、国際コースに在籍する日本人学生と留学生が同一設計の 1U キューブサットを複数作り、ミッションの選定から衛星の廃棄に至る迄の衛星プロジェクトに関わる全てのプロセスを2年間で経験する。各プロジェクトの学生数と参加国数は表の通りである。

プロジェクト	参加学生の出身国 () は人数
BIRDS-I	日本 (2)、ガーナ (3)、モンゴル (3)、ナイジェリア (3)、 バングラデシュ (3)、タイ (1)
BIRDS-II	日本 (3)、ブータン (4)、フィリピン (2)、マレーシア (2)
BIRDS-III	日本 (3)、ネパール (1)、スリランカ (2)、ブータン (1)

各 BIRDS プロジェクトの参加学生の出身国



BIRDS プログラム関係者集合写真

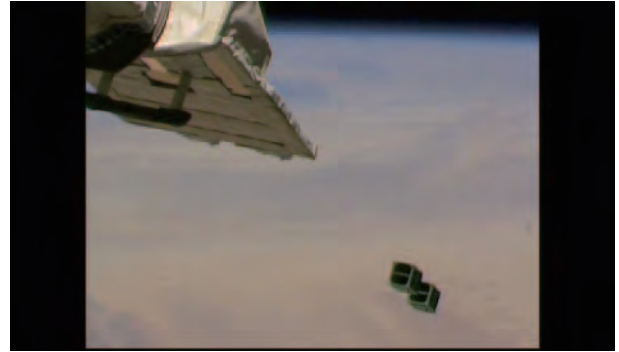
(一列目:教員・スタッフ、二列目: BIRDS-III 学生、三列目: BIRDS-I 学生、四列目: BIRDS-II 学生)

BIRDS-I ではガーナ、モンゴル、バングラデシュの3ヶ国、BIRDS-II ではブータン、BIRDS-III ではネパールとスリランカの2ヶ国が、それぞれの国にとって初めてとなる衛星を宇宙に送り出すことになる。

BIRDS-I の5基は2017年7月7日に国際宇宙ステーションから放出された後、全機の生存が確認された。通信系の不具合により、コマンドアップリンクが通っていないが、ビーコン信号をモニタしつつ地上局ネットワーク運用や複数地上局での受信時間差からの衛星位置推定等の地上系ミッションを実行している。



BIRDS-J, -G, -M

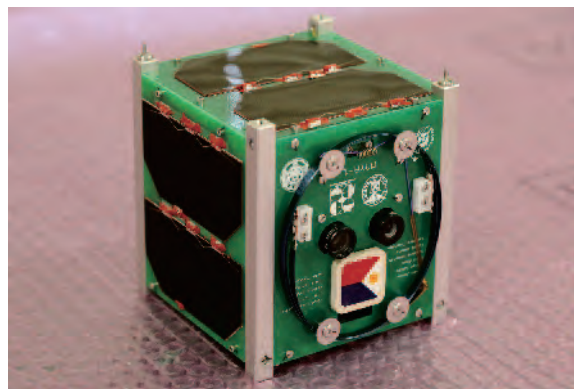


BIRDS-N, -B

BIRDS 衛星の ISS からの放出。

BIRDS-II の3基はフライトモデルのお披露目を2018年2月26日に行い、JAXA への納入を待つばかりとなっている。BIRDS-II では、地球撮影、リアルタイムアマチュア無線パケット通信 (APRS)、ストア&フォワード、COTS-GPS 実証、シングルイベント計測、地磁気計測等のミッションを行う。

BIRDS-III では、1U キューブサット3基により、カメラ撮影、ストア&フォワード、プログラマブル底面基板、能動的姿勢制御、宇宙用接着剤の実証等のミッションを行う予定である。BIRDS-III からは、プロジェクトの一部は BIRDS プログラムを持続可能な教育プログラムとすべく、「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」として文部科学省宇宙航空科学技術推進委託事業の一環としても行われる。同事業の中で、プロジェクトコストや教員負荷の低減、教科書作成等を実施していく予定である。



BIRDS-II フライトモデル

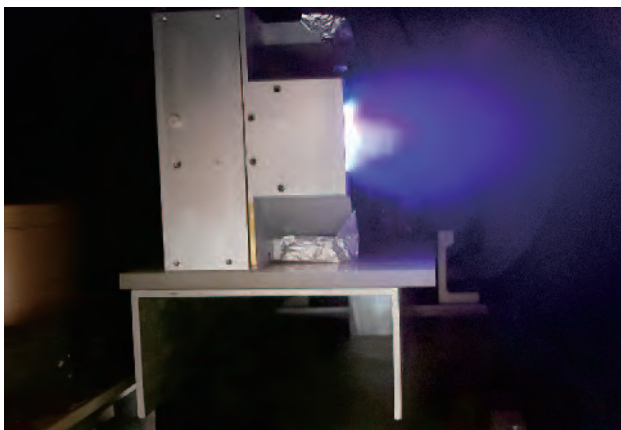
■ AOBA VELOX-IV

「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キューブサットである。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打ち上げ予定である。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(AV5)を、本学とNTUで検討している。磁気トルカによるモーメントダンピングを期待できない月ミッションでは、スラスタが必要となる。



AOBA VELOX-IV (AV4) の試験モデル

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(Pulsed 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はバッテリーを除く衛星バスとPPTをNTUが、姿勢制御アルゴリズムとカメラを九工大が担当している。衛星は試験モデルが完成し、九工大にて各種環境試験を行った。現在、フライトモデルの製作中であり、2018年度前半に完成予定である。



真空容器中でのPPT動作の様子



高感度カメラペイロード

■ SPATIUM satellite project

The project SPATIUM (Space Precision Atomic-clock Timing Utility Mission) presents a new technique for ionosphere mapping using a constellation of CubeSats equipped with Chip Scale Atomic Clock (CSAC) to

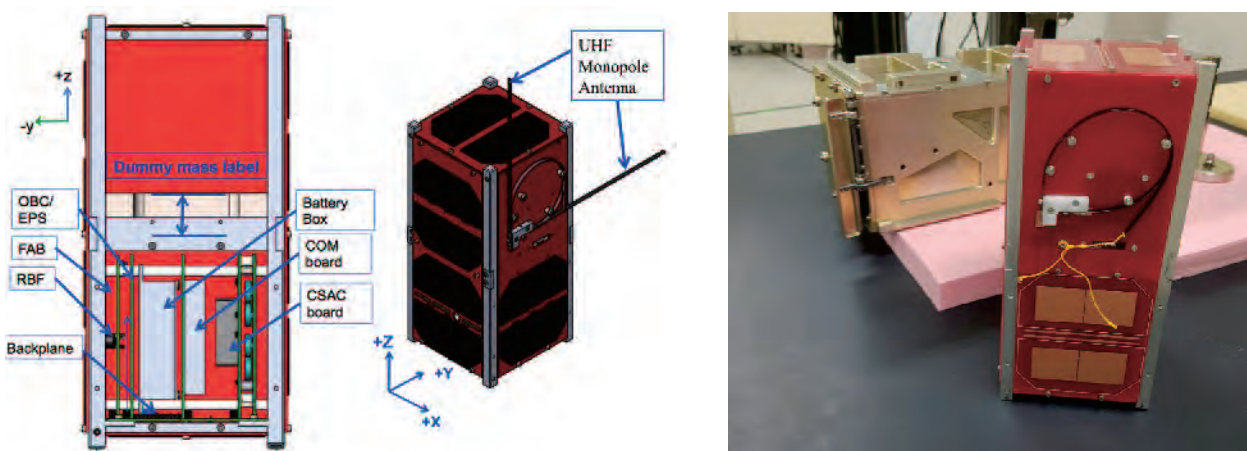
provide real-time three-dimensional mapping of ionosphere plasma density at the altitudes of electron density peak (200 to 500 km above the Earth).

Project plans are to develop and demonstrate the way of vertical and horizontal distribution measurement of the ionospheric electron content and contribute to study of ionosphere dynamics. The ionosphere three-dimensional mapping will contribute to space weather research with a measurement of a sudden increasing of ionosphere plasma density, catching the change of the plasma when magnetosphere storm occurs and more.

The main idea of ionosphere mapping is based on the clock-signal phase-shift sent from a constellation of CubeSats carrying a precise atomic clock (CSAC) to multiple ground stations with known location. The CSAC is used as a clock device to transmit spread spectrum modulated signal (PRN code) to the ground stations. The transmission uses two UHF bands. The spread spectrum signal will be demodulated on the time-synchronized multiple ground stations and the carrier wave phase of multiple satellites can be read. The ionosphere density is derived from the phase shift.

The main objectives for the SPATIUM-I satellite project are development and flight demonstration of the reliable version of chip-scale-atomic clock device for the real-time three-dimensional ionosphere plasma density mapping with a constellation of CubeSats. The SPATIUM-I serves as a path-finder mission to do flight experiment of key technologies needed for the future more advanced and practical missions, SPATIUM-II and SPATIUM-III. SPATIUM-I satellite is a 2U CubeSat and the project duration is two years. The satellite bus-system includes Electric Power System (EPS), battery, CSAC and Communication (COM) systems/boards with two monopole antennas (467MHz and 401MHz frequencies). The satellite will be released from ISS JEM in 2018.

In future, to fulfill all project requirements we plan to build a constellation of CubeSats (SPATIUM-III, 1000 satellites, 9 orbital planes) for the real-time ionosphere mapping. The project is under development by Kyushu Institute of Technology and Nanyang Technological University.



SPATIUM-I satellite

■ Lean Satellite Workshop

2017年1月に東京で開催された“International Workshop on Lean Satellite Standardization 2017”に引き続き、2018年1月22日~24日の日程で、“International Workshop on Lean Satellite – 2018”を北九州国際会議場にて開催した。この会議は今まで計7回開催されており、北九州での開催は4回目になる。今回は、株式会社インフォステラ、北九州観光コンベンション協会の支援を受けて開催され、3日間の延べ参加者数は102名、そのうち海外からの参加者は40名であった。

2017年7月15日にISO-19683 “Space Systems - Design Qualification and Acceptance Tests of Small Spacecraft and Units”が国際標準化機構（International Organization for Standardization）の正式な国際規格として成立して初めてのワークショップ開催になり、ISO-19683 成立を受けての各国からの研究発表や活動状況等のプレゼンテーションを26件と2回のパネルディスカッションを行った。



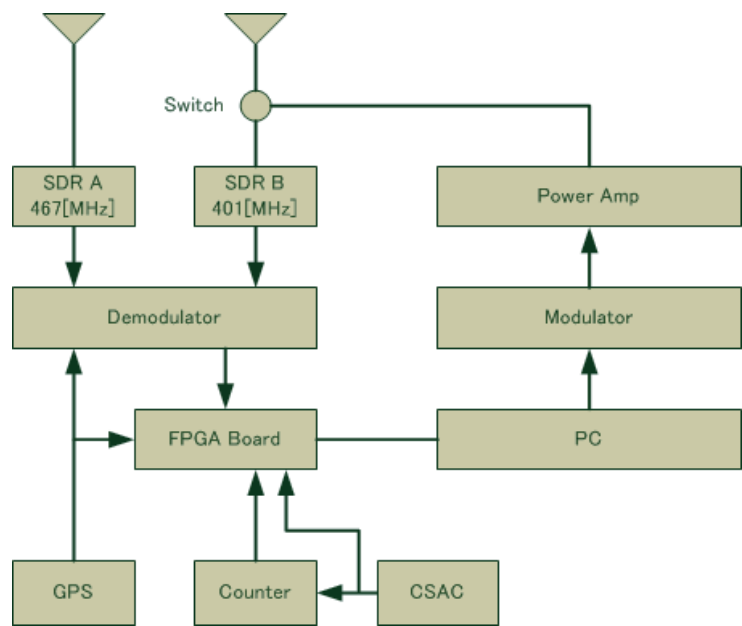
International Workshop on Lean Satellite – 2018 参加者集合写真

また、“Lean Satellite Project”のサイトを新しく新設し、<http://leansat.net/>で会議の活動状況や proceedings を参加メンバーに公開している。

設備紹介

■ 第3地上局 (SPATIUM)

現在、二つの地上局が衛星の運用で使われている。第1地上局は HORYU 地上局、第2地上局は BIRDS 地上局である。両方は VHF と UHF のアマチュアバンド、そして S バンドの周波数を支援する地上局で SPATIUM プロジェクトの 401MHz と 467MHz の周波数は支援していない。そのため、2018 年度中に以下のブロック図のように第3地上局を設置する予定である。



Block diagram of the third ground station

467MHz 周波数は SS (Spread Spectrum) の変調方式の downlink 専用の通信で使われる。401MHz 周波数は PM (Phase Modulation) 変調方式と FM (Frequency Modulation) 変調方式で uplink と downlink の通信を行う。FPGA board は downlink の受信データを GPS の時刻情報を合わせて運用 PC に転送する。同時に CSAC (Chip Scale Atomic Clock) のクロックをカウントしてそのデータを転送する。運用 PC でそのカウント値と downlink のデータにあるカウンター値を使って CSAC の評価を行う。アンテナは第1地上局の HORYU 地上局用のアンテナの周辺で 2018 年 2 月まで設置する。地上局用の設備は第1地上局と第2地上局と同じく 8 階の部屋で設置する予定である。重要設備の中で demodulator, FPGA board, GPS はすでに通信試験で使われている。他の設備も 2018 年 3 月まで導入して地上局の設置を完了する予定である。



CSAC



FPGA board



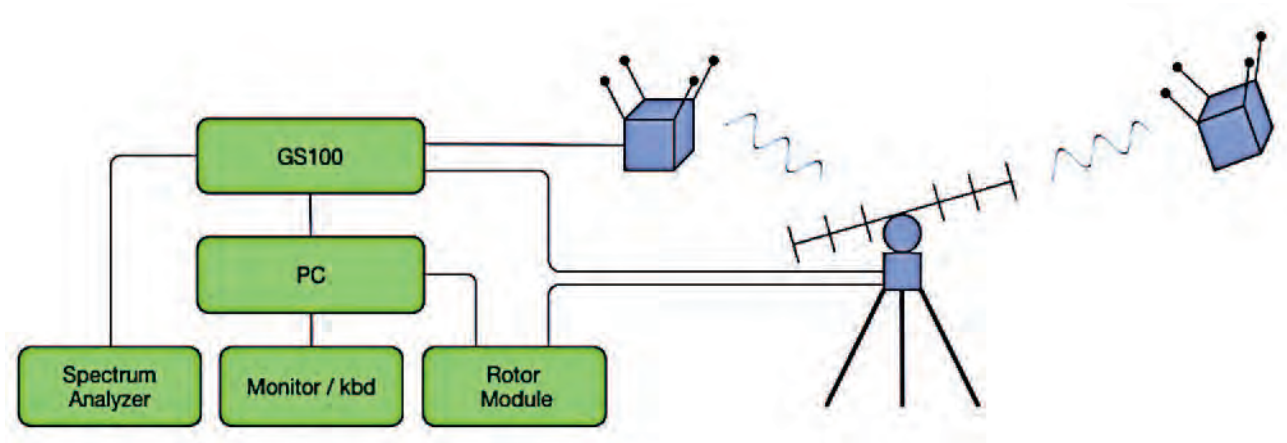
GPS



Demodulator

■ NanoComGS100

海外からの委託事業の中で GOM Space 社の通信機と搭載している衛星との環境試験が増えている。その通信確認試験をより安定的に行うために地上局用の通信機の NanoCOM GS100 を GOM Space 社から導入した。



Ground station with GS100

GS100 の特徴は、衛星用通信機 (AX100) を 19" ラックの内部に 2 台搭載して地上用の通信機として使っていることにある。一台は Rx/Tx、一台は Rx 専用のものであり、内部で USB/UART の変換機が設置されて PC と USB ケーブル経由の UART 通信で直接接続することができる。PC と GS100 の直接接続ができるので、別の TNC などの送受信機を必要としないメリットがある。外部からの電源は 12V/6A のアダプタを使って、内部の power amp は 25W の出力を持っている。使用周波数はこれからの衛星の使用周波数を考えて選択した。今回導入した GS100 は UHF (430MHz-440MHz) のみの周波数を支援する物である。

購入した GS100 は、その動作を Irazú のプロジェクトの動作確認から行った。衛星と GS100 は RF シールド箱の中にあるアンテナで通信環境を構成して、衛星からのテレメトリデータを受信することで動作確認を行った。他の H/W と専用の S/W は必要なく、PC を USB ケーブルで GS100 とつないだ後、一般の serial terminal S/W (Putty) でその結果を確認した。今後のプロジェクトでもその活用が期待される。



GS100 and its test with Irazú satellite

■ 広報活動

■ ISTS 国際宇宙展示会

2017年6月3日（土）～9日（金）に愛媛県松山市で開催されたISTS（宇宙技術及び科学の国際シンポジウム）と一緒に開催された国際宇宙展示会（期間：2017年6月3日～7日）にUNISECの一員として出展を行った。



展示会風景

■ 第39回真空展 (VACUUM2017)

2017年9月6日（水）～8日（金）にパシフィコ横浜にて第39回真空展（VACUUM2016）が開催され、「大学・公的機関における真空科学・技術・応用の最先端研究の紹介」にて、超小型衛星試験センターのポスター展示を行った。今年の来場者数は16,018名に上った。



展示用ポスター

■ 宇宙開発フォーラム 2017

2017年9月9日（土）～10日（日）に日本科学未来館コンファレンスルーム金星にて宇宙開発フォーラム 2017が開催され、ポスターセッションにて宇宙環境技術ラボラトリーのポスター展示を行った。

■ 福岡市科学館・開館記念特別展

2017年10月1日（日）～2018年1月21日（日）に福岡市科学館の開館記念特別展「宇宙なひと」の展示で、鳳龍四号、AOBA VELOX-IIIの模型、Pascalの実物を出展した。



展示風景

■ 報告書作成

2016年度の宇宙環境技術ラボラトリー年次報告書12号を1,650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た。

国際標準化

■ 国際標準化

宇宙環境技術ラボラトリーが 2011 年度から取り組んできた超小型衛星試験規格、ISO-19683 “Space Systems Design Qualification and Acceptance Tests of Small Spacecraft and Units” が、2017 年 7 月 15 日締め切りの最終投票にて承認され、国際標準化機構（International Organization for Standardization）の正式な国際規格として成立した。規格制定にあたっては、趙がプロジェクトリーダーとなり、本学超小型衛星試験センターのメンバーをはじめとする世界中の超小型衛星の専門家による国際チームを組んで取り組んだ。このプロジェクトは 2011 年度からの 5 年間に経済産業省が進めるアジア基準認証推進事業として補助を受けた。ISO-19683 は、超小型衛星の信頼性向上に大きく貢献することが期待される。

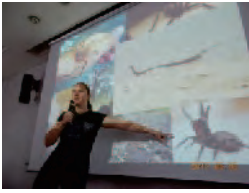
ISO-19683 を制定する過程で、ISO において超小型衛星に関する様々な議論がなされた。その結果、趙がプロジェクトリーダーとなって、超小型衛星が最低限準拠すべき要求事項をまとめた “Requirements for Small Spacecraft” が ISO-20991 として提案された。本規格は、一部の国の賛同が得られなかったために、ISO 規格に次ぐ位置づけの technical specification として、ISO-TS-20991 と再提案がなされ、2017 年 11 月に draft technical standard の投票が行われ、賛成多数により無事通過した。2018 年中に ISO-TS-20991 として正式発行される見通しである。

また、ISO-20991 を制定する過程で IAA (International Academy of Astronautics) において study group が発足し、趙が co-chair を務めた。Study group の final report, “IAA Study on Definition and Requirements of Small Satellites Seeking Low-Cost and Fast-Delivery” が 2018 年 2 月に発行された。この study group の活動の中で “Lean Satellite” のコンセプトが生まれ、International Lean Satellite Workshop を宇宙ラボが主催する形で毎年開催されるに至っている。

豊田がプロジェクトリーダーを務める ISO-19923 “Space environment (natural and artificial) - Plasma environments for generation of worst case electrical potential differences for spacecraft” も 2017 年 5 月締め切りの最終投票にて承認され、ISO 規格として成立した。趙がプロジェクトリーダーを務めた ISO-11221 “Space systems - Space solar panels - Spacecraft charging induced electrostatic discharge test method” は IS 制定から 5 年が経過したが、systematic review の結果、更新が認められた。また、赤星研究室が活動に参加している ISO-11227 “Test procedure to evaluate spacecraft material ejecta upon hypervelocity impact” については、systematic review が 2017 年に始まり、committee draft 段階からスタートし直すこととなった。

国際連携

■ 留学生・研究者受入れ



Dr. Amelia Greig is an Assistant Professor at Cal Poly, in the USA, where she teaches courses in spacecraft propulsion and the space environment. During the summer of 2017 she became a resident scholar of Kyutech. In addition to conducting propulsion research, she taught for SEIC a course entitled “Rocket Propulsion”.



Mohammad Tariqul Islam is a Professor at the Department of Electrical, Electronic and Systems Engineering of Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). During the Kyutech 4th quarter, he taught for SEIC a course entitled “Satellite Communication”.



Dr. Mohamad Huzaimy Jusoh (at the right in this photo) is an Associate Professor of Electrical Engineering at Universiti Teknologi MARA (UiTM) in Malaysia. During the Kyutech 4th quarter he taught for SEIC a course entitled “Space Weather and Satellite System Interaction”, the first time the topic of space weather has been covered at Kyutech.



Another scholar from Cal Poly this fiscal year was Professor Jordi Puig-Suari. He visited Kyutech on 25 January 2018 and delivered an enormously successful lecture entitled “CubeSats as Workforce Development Tools”. He is wearing the blue shirt in this photo – he is making a point with SEIC students who came for his exciting lecture.



Salehin Kibria is working on his PhD in Electronics, Electrical and Systems Engineering at Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) under the supervision of Prof. Tariqul. He was at Kyutech for one month during the summer of 2017 to work on the antenna system for the SPATIUM satellite project.



Touhidul Alam is also pursuing his PhD in Electrical, Electronics and Systems Engineering at Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) under Prof. Tariqul. He was at Kyutech for two months to conduct the compatibility tests of the patch antenna and PIFA-antenna for nano-satellites.

The following visiting students are with UiTM (under the supervision of Dr. Huzaimy):

1. Nur Amirah Azahari is a final year undergraduate student in the Department of Electrical Engineering.

During her stay (all of December 2017) she worked on the development of the Ground Station Terminal (GST) for the Store and Forward mission of UiTMSAT-1 under the BIRDS-II Project.

2. Nadhirah Abd Rahim and Afifah Taat, both PhD students, are in the Department of Electrical Engineering as well. Primarily they came for the International Workshop on Lean Satellite and for the First Ground Station Workshop (20-30 January 2018). For Nadhirah, she took the opportunity to join discussions and hands-on work on GST development with BIRDS-II members.

■ Overseas Activities

Travel to overseas destinations is performed by LaSEINE members in order to: (1) maintain contacts with existing partners (space agencies, universities, and other institutions), (2) make new contacts, (3) explain possible new collaborations with Kyutech (e.g., along the lines of the **BIRDS Program**), (4) stay in touch with SEIC/PNST graduates, and (5) publicize SEIC and PNST to overseas students.



Arthur C. Clarke Institute of Modern Technologies (ACCIMT) in Sri Lanka.

During this fiscal year, Assistant Prof. G. Maeda undertook the following overseas trips:

1. *Nepal*: [a] various government ministries, and [b] Kathmandu University.
2. *Jordan*: [a] Royal Jordanian Amateur Radio Society, [b] Crown Prince Foundation, and [c] The Royal Jordanian Geographic Center.
3. *Sri Lanka*: Arthur C. Clarke Institute of Modern Technologies, Colombo.
4. *United States*: INSPIRE Workshop at Colorado University, Boulder, Colorado.
5. *Rwanda*: [a] Rwanda ICT Chamber, [b] Rwanda Utilities Regulatory Authority, and [c] SmartAfrica.
6. *Australia*: 68th International Astronautical Congress (IAC), Adelaide, South Australia.
7. *Russia*: United Nations/Russian Federation Workshop on Human Capacity-Building in Space Science and Technology for Sustainable Social and Economic Development, Samara.
8. *Nigeria*: First African Space Generation and University Satellite Technology Development Workshop, FUTA, Akure.
9. *Ghana*: 2nd BIRDS International Workshop, All Nations University College.
10. *Philippines*: University of Philippines at Diliman.
11. *Kenya*: University of Nairobi.
12. *Malawi*: Malawi Polytechnic.



COPUOS in Vienna



APRSAF-24 in India

In June of 2017, Prof. Cho delivered a presentation entitled “Capacity Building for Satellite Technology through UN/JAPAN Long-Term Fellowship Programme” before COPUOS. This presentation enabled the international community to better understand Kyutech’s role in global capacity building. In particular, he highlighted the achievements of SEIC, PNST, and of BIRDS.

Assistant Prof. Sangkyun Kim attended APRSAF in India during 14-17 November 2017. In his presentation, he covered the status of major projects of the laboratory.

In August of 2017, Prof. Cho, Dr. Faure, and Dr. Yamauchi, traveled to the Mohammed Bin Rashid Space Center in the UAE to assist the center’s work on a 1U CubeSat.

■ 2nd BIRDS International Workshop (Ghana)

In support of the “BIRDS Network” (a human network of all BIRDS Program partners), a series of annual BIRDS international (academic) workshops are planned: (1) First one in Japan [2016], (2) second one in Ghana [2017], (3) third one in Mongolia [2018], and (4) fourth one in Bangladesh [2019]. During 20-22 November 2017, the second one was successfully held in Ghana on the campus of All Nations University College (ANUC). The workshop was combined with ANUC’s 6th Space Science and Satellite Technology Applications Conference. This overall workshop-conference was sponsored by:

- (1) All Nations University College, ANUC
- (2) Japan Society for the Promotion of Science, JSPS
- (3) Kyushu Institute of Technology, Kyutech

The purpose of the annual BIRDS workshop is to allow network members to share notes. It is a borderless forum where they can discuss future collaborations, share the problems-solutions they have experienced, network with other researchers and educators, and more. At this workshop, new members of the BIRDS Network signed the “Letter of Intent (LOI)” that was initiated at the first BIRDS workshop. The nations that signed the LOI this time were: Nigeria, Sudan, Ethiopia, Costa Rica, Malaysia, Bhutan, and the Philippines.



Workshop in Ghana

The participants from the BIRDS Network were: Prof. Tsolmon (Mongolia), Prof. Jyh-Ching Juang (Taiwan), Prof. Akinyede and Prof. Dahunsi (Nigeria), Prof. Joel Marciano (Philippines), Mr. Sithar Dorji (Bhutan), Dr. Mohamad Huzaimy Jusoh (Malaysia), Mr. Marco Gomez Jenkins (Costa Rica), Dr. Moutaman (Sudan), and Dr. Delele Worku (Ethiopia). Special guests were: Mr. Georges Kwizera (Rwanda), Mr. Quentin Verspieren (Univ. of Tokyo), Mr. Akagi and Mr. Ozawa (both with JAXA).



The RBF pin and flag of GhanaSat-1



Panel discussion on store and forward

It should be mentioned that Dr. Samuel Donkor (President of ANUC) and his staff did a tremendous job of organizing this workshop at the Ghana side. The 3rd BIRDS International Workshop will be hosted by the National University of Mongolia (NUM) in August of 2018.

■ 2017 PNST Symposium

In order to commemorate and also to celebrate five years of PNST (Post-graduate study on Nano-Satellite Technologies), Kyutech organized “2017 PNST Symposium” on its Tobata Campus. The dates were 4 and 5 December 2017. PNST is a graduate-school-level scholarship program jointly administered by the United

Nations and Kyutech with the aim of providing space engineering capacity building for non-space-faring nations. PNST selects six outstanding young engineers each year through an elaborate selection process.

The following were the four main presentations of 4 December:

[1] PNST summary, Prof. Mengu Cho (Kyutech, PNST program director)

[2] Keynote lecture, “UNISPACE+50 and the road to Space2030”,

Mr. Luc St-Pierre (Chief, Space Applications Section, Office for Outer Space Affairs, United Nations Office at Vienna)

[3] Keynote lecture, “Challenge for 2030”, Mr. Yasuhiro Yukimatsu (Director, National Space Policy Secretariat, Cabinet Office)

[4] Keynote lecture, “Maximizing the Outcome of the ISS and “Kibo” - Innovative launch opportunity for Micro/Nano-satellite by using one and only function on Kibo/ISS”,

Dr. Koichi Wakata (ISS Program Manager, Human Space Technology Directorate, JAXA)

The symposium continued on to 5 December. The second day concentrated on bringing together PNST graduates and current PNST/SEIC students for various discussions. The symposium was fortunate that the following PNST graduates could fly to Japan to participate in the PNST Symposium: [1] Ms. Mariela Rojas Quesada, Costa Rica, [2] Dr. Ammarin Pimnoo, Thailand, [3] Dr. Erdenebaatar Dashdondog, Mongolia, [4] Dr. Mohamed Yahia Edries, Egypt, and [5] Dr. Sidi Ahmed Bendoukhab, Algeria.



Participants of the PNST Symposium



Mr. Luc St.-Pierre with PNST students and graduates

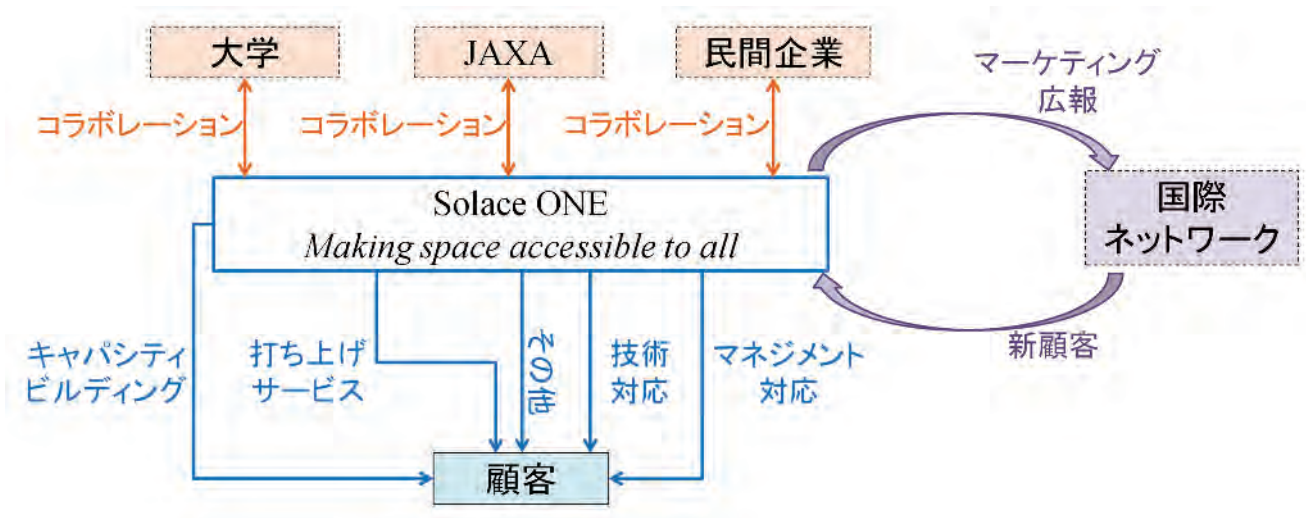


Dr. Wakata with BIRDS-III students

■ 合同会社 Solace ONE

Solace ONE（合同会社ソレスワン、2018年2月創設）は九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリーからのスピノフ会社である。Solace ONEのミッションはトータルソリューションプロバイダとして、衛星開発者にサービスを提供することである。

Solace ONEは、打ち上げ仲介や周波数調整を含む、衛星設計から衛星軌道運用まで幅広く対応できる多分野でのノウハウを取得すべく、大学や民間企業とのパートナーシップを構築している。展開するビジネスの概念図を下に示す。



合同会社 Solace ONE の展開するビジネスの概念図

教育貢献

■ 缶サット甲子園

宇宙環境技術ラボラトリー主催で「缶サット甲子園 2017 九州地方大会」を九州工業大学戸畑キャンパスで開催した。3校が規定に基づいて設計製作した缶サットを持って参加し、競技は機体審査、性能審査、プレゼンで行われた。本年度は Next Technology 社によるドローンからの落下性能審査も実施され、高校生たちが一生懸命製作した機体が宙を舞った。また成績優秀校が全国大会へと進んだ。



ドローンからの落下による性能審査

■ Project Based Learning for Space Engineering International Course



UNISEC-Global Meeting in Rome, Italy

Project Based Learning (PBL) is an integral component of the post-graduate Space Engineering International Course (SEIC) curriculum that was launched by Kyushu Institute of Technology (Kyutech) in April 2013. SEIC is English based post-graduate program. The components are lectures on space engineering,

on-the-job training in space environment testing, and research leading to a Master degree (2 years) or Doctorate degree (3 years). SEIC is open to any student, Japanese or non-Japanese, who registers as a full-time graduate student at the Graduate School of Engineering.

PBL is required for all SEIC students and is held annually from October to March. PBL-A class was conducted by Assistant Prof. George Maeda, and the class had 19 students. PBL-B class was the **BIRDS Project** (BIRDS-II and BIRDS-III); it was conducted by Prof. Mengu Cho. BIRDS is described in a different section of this LaSEINE annual report. PBL-A class is usually organized around UNISEC Mission Idea Contest.



The competition judges

On 22 July 2017, Kyutech hosted Japan Pre-5th MIC on its Tobata Campus. In this national competition, three teams in Japan gave presentations: (1) one team from Kyushu University, (2) one team from Kyutech (various foreigners), and (3) one team from Kyutech (the Thai team). The judges declared the Thai team the winner. A representative of the Thai team, Mr. Phongsakorn Meemak, went to the UNISEC-Global meeting in Rome, Italy, and entered the global and final round of Pre-5th MIC.



Thai team

■ GEDC Airbus Diversity Award

The BIRDS Program received the “2017 GEDC Airbus Diversity Award” for its implementation of space engineering education for students from non-space-faring nations. The sponsor of this award is Airbus, which recognized the BIRDS Program as a successful example of using diversity to effectively conduct engineering education. As this global education award enters its fifth year, it has also picked up the patronage of UNESCO.

For year 2017, 45 entries from 18 countries were received by the award committee. From these entries, a short list of three finalists was created, and the BIRDS Program was on this short list. The multi-satellite program was represented by Mr. Tejumola Taiwo, who is a third year PhD candidate at Kyutech and is a native of Nigeria. He is also Project Manager of BIRDS-I. He was invited by the Global Engineering Deans Council (GEDC) to compete in 2017’s final round at Niagara Falls, Canada, on 10 October 2017. In this round, each competing finalist gave a presentation and was interviewed by the judges. Consequently, the BIRDS Program was declared to be the first place winner and thus received 10,000 USD as an award.

On 13 December 2017, Airbus Japan invited Prof. Cho and the senior members of the BIRDS-I team to its office in Tokyo, where Prof. Cho spoke at a press conference and explained the project. In addition, Airbus has produced a 3.5 minute video to explain its Diversity Award and its first five years:

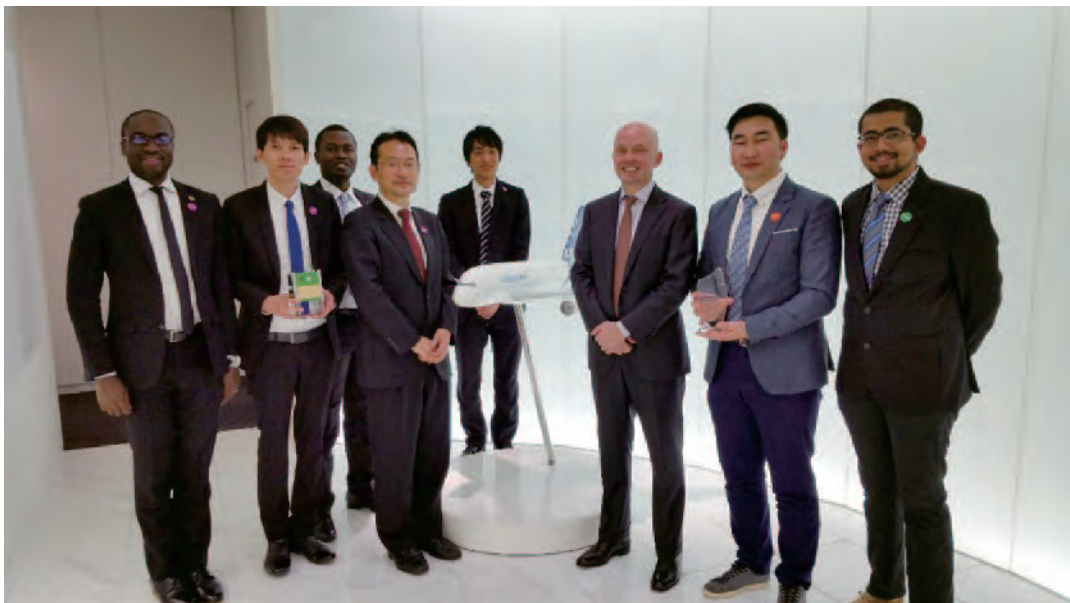
<https://www.youtube.com/watch?v=Y9DLbkCrp1w&feature=youtu.be>



Mr. Tejumola, at the far right, receives First Place Award from GEDC Airbus committee



The students of BIRDS-I



Airbus Japan invited the BIRDS-I Team to its main office in Tokyo

外部資金

研究種類	種目または相手先	受入者	研究課題
科研費	基盤研究 (S)	趙	宇宙システムの高電圧化に向けた超小型衛星による帯電・放電現象の軌道上観測
受託事業	宇宙航空科学技術推進委託費 (文部科学省)	趙	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
受託 (共同)	宇宙システム開発利用推進機構	趙	民生部品データベースの整備
受託 (共同)	ACCIMT	趙	BIRDS-III Project
受託 (共同)	ブータン情報通信省	趙	BIRDS-II Project
受託 (共同)	UPD	趙	Space environment testing
受託 (共同)	宇宙航空研究開発機構	趙	宇宙新興国における超小型衛星のシステム安全設計に関する動向調査
受託 (共同)	研究拠点形成事業 (日本学術振興会)	趙	キューブサット衛星群を使ったアジア・アフリカ・中南米地域のデータ収集ネットワーク
受託 (共同)	SESTEMA FZ LLC	趙	Training program on small satellite design, development, and testing
寄付金	インフォステラ	趙	
寄付金	北九州観光コンベンション協会	趙	
受託 (共同)	三菱電機	豊田	宇宙用太陽電池パネルの帯放電試験
受託 (共同)	宇宙航空研究開発機構	豊田	導電性テザーの受動化に必要な自己発電に関する要素技術研究
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	日本航空宇宙工業会	豊田	宇宙環境曝露材料の表面分析
受託研究	株式会社 IHI	赤星	デブリ捕獲装置研究
受託研究	株式会社 IHI	赤星	高強度複合材料の耐衝撃性評価方法に関する研究
補助金	自転車等機械振興事業に関する補助金	赤星	斜め超高速衝突と国際標準規格 ISO-11227 の改定
受託 (共同)	川崎重工業 (株)	奥山	高耐熱アブレーターの製造方法の研究
受託 (共同)	ニシジマ精機 (株)	奥山	アルミ合金と炭素繊維強化樹脂とを複合した軽量宇宙機内部構造の開発

研究種類	種目または相手先	受入者	研究課題
受託（共同）	（株）ケイティーエス	奥山	高放射線・高振動衝撃環境下でも機能する自律型衛星制御システムの開発
受託（共同）	（株）デンケン	奥山	高放射線・高振動衝撃環境下でも機能する自律型電源管理システムおよび通信管理システムの開発
受託（共同）	（株）羽生田鉄工所	奥山	アルミ合金と炭素繊維強化樹脂とを複合した軽量宇宙機構造の開発
受託（共同）	（株）江藤製作所	奥山	アルミ合金と炭素繊維強化樹脂とを複合した軽量宇宙機外部構造の開発
受託（共同）	Vietnam National Space Center	奥山	Research on application of carbon fiber reinforced thermo-plastics, CFRTP /PEEK, to small satellite structure in Vietnam
受託（共同）	（株）テックラボ	奥山	炭素繊維強化樹脂複合材製の準球形状の宇宙機構体の成形技術の確立
受託（共同）	（株）ケイティーエス	奥山	地球低軌道環境観測超小型衛星「てんこう」の打上げに向けた宇宙環境用デバイス及び内外構造の研究開発
受託（共同）	（株）エクセディ	奥山	高温用繊維強化複合材の動力伝達装置・制動装置への適用化研究
補助金	北九州産業学術推進機構	奥山	高放射線・高振動衝撃環境下でも機能する自律型ロボット制御コンピュータ
科研費	基盤研究（C）	岩田	原子状酸素耐性付与技術の高度化とマルチ環境耐性の可能性に関する研究
外部利用	超小型衛星試験センター		外部利用収入

外部資金獲得総額（2017年4月～2018年3月）

120,106,930 円

スタッフ紹介



ちょう めんう
趙 孟佑

九州工業大学大学院 教授 ・ 宇宙環境技術ラボラトリー施設長

1962年生まれ。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）。



あかほし やすひろ
赤星 保浩

九州工業大学大学院 教授 ・ 宇宙環境技術ラボラトリー

1961年生まれ。1985年東京大学工学部卒業。1987年東京大学大学院工学系研究科原子力工学専攻修士課程修了。1990年東京大学大学院工学系研究科原子力工学専攻博士課程修了。博士（工学）。

1990年4月九州工業大学工学部講師を経て、1991年4月同大学工学部助教授。2003年1月同大学サテライトベンチャービジネスラボラトリー施設次長。

2003年4月同工学研究科機能システム創成工学専攻（協力講座）。2004年12月同大学宇宙環境技術研究センター兼任。2006年4月より同大学大学院教授。



おくやま けいいち
奥山 圭一

九州工業大学大学院 教授 ・ 宇宙環境技術ラボラトリー

1963年生まれ。1986年東海大学工学部航空宇宙学科卒業（クウェート国に1年間滞在）。1988年室蘭工業大学大学院工学研究科エネルギー工学専攻修士課程修了。2004年9月大阪大学大学院工学研究科生産科学専攻博士後期課程修了。博士（工学）。

1988年川崎重工業株式会社宇宙機器室、1991年宇宙開発事業団筑波宇宙センターシステム技術開発部を経て1994年川崎重工業株式会社航空宇宙カンパニー宇宙機設計部。2006年国立津山工業高等専門学校電子制御工学科助教授、2007年同准教授、2009年愛知工科大学大学院工学研究科システム工学専攻准教授を経て2010年同教授。2011年ドイツ国立航空宇宙センター（Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt）客員研究員。2012年4月より九州工業大学大学院教授。宇宙環境技術ラボラトリー兼任。



しらき くにあき
白木 邦明

九州工業大学 客員教授 ・ 宇宙環境技術ラボラトリー

1946 年生まれ。1969 年九州工業大学工学部機械工学科卒業。1978 年米国カリフォルニア工科大学大学院応用力学専攻修士課程修了。2000 年 7 月九州大学大学院工学研究院航空宇宙工学部門博士後期課程修了。博士（工学）。

1969 年 4 月日本航空機製造（株）入社。1972 年 6 月宇宙開発事業団入社。2000 年 4 月同 JEM プロジェクトマネージャー。2003 年 10 月（宇宙開発事業団が（独）宇宙航空研究開発機構へ統合）。同年国際宇宙ステーションプログラムマネージャー。2006 年 4 月（独）宇宙航空研究開発機構執行役。2007 年 8 月同理事。2011 年 8 月同技術参与。2012 年 4 月より同シニアフェロー。2012 年 4 月より九州工業大学客員教授。



とよだ かずひろ
豊田 和弘

九州工業大学大学院 准教授 ・ 宇宙環境技術ラボラトリー

1970 年生まれ。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。



いわた みのる
岩田 稔

九州工業大学大学院 准教授 ・ 宇宙環境技術ラボラトリー

1972 年生まれ。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。



ますい ひろかず
増井 博一

九州工業大学大学院 助教 ・ 宇宙環境技術ラボラトリー

1979年生まれ。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。



まえだ じょうじ
前田 丈二

宇宙環境技術ラボラトリー 助教

1959年生まれ。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。



サンキュン キム
Sangkyun Kim

宇宙環境技術ラボラトリー 助教

1974年生まれ。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。



バログ ヴェルナー ルドルフ
Balogh Werner Rudolf

宇宙環境技術ラボラトリー 客員教授

1970年生まれ。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～現在 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）

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。



モハマッド タリクル イスラム
Mohammad Tariqul Islam

宇宙環境技術ラボラトリー 客員教授

1975年生まれ。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年ケバンク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年ケバンク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～現在ケバンク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。



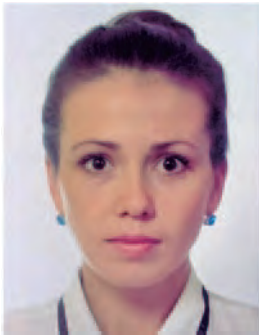
やまうち たかし
山内 貴志

宇宙環境技術ラボラトリー 博士研究員

1977年生まれ。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。



アヘイーヴァ カテリーナ
Aheieva Kateryna

宇宙環境技術ラボラトリー 博士研究員

1989 年生まれ。2010 年ナショナルアエロスペース大学航空宇宙航行学
 科卒業。2012 年 2 月ナショナルアエロスペース大学航空宇宙航行学専攻
 修士課程修了。2012 年 3 月～2012 年 8 月ナショナルアエロスペース大
 学超小型衛星デザイン研究室エンジニア。2012 年 10 月～2013 年 6 月 The
 Kharkov Tractor Plant プロセスエンジニア。(ウクライナ)
 2016 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)。
 2016 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。



ファール ポリン
Faure Pauline

宇宙環境技術ラボラトリー 博士研究員

1987 年生まれ。2011 年 9 月九州工業大学大学院工学系機械知能工学科
 修士課程修了。2011 年 11 月ロレーヌ大学工学部物質工学科修士課程修
 了。2013 年 7 月九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー鳳龍四号プロ
 ジェクトのプロジェクトマネージャーで研究員。2017 年 4 月九州工業
 大学宇宙環境技術ラボラトリー小型衛星のデザインと試験にかかる技
 術開発研修担当者。2017 年 6 月九州工業大学大学院工学系機械知能工
 学科博士課程修了。博士(工学)。
 2018 年 2 月合同会社 Solace ONE 創設。



シディ アハメド ベンドゥーカ
Sidi Ahmed Bendoukha

九州工業大学大学院工学研究院 博士研究員

1984 年生まれ。2006 年トレムセン(アルジェリア)の Abou Bekr Belkaid
 大学工学部卒業。2007 年～2012 年アルズー(アルジェリア)の宇宙技
 術センター(CTS)無線通信エンジニア。2013 年トリノ工科大学大学院
 修士課程修了。2014 年オラン(アルジェリア)衛星開発センター(CDS)
 研究員。2017 年 9 月、九州工業大学大学院先端機能システム工学専攻
 博士後期課程修了。博士(工学)。
 2017 年 10 月より九州工業大学博士研究員。



いのうえ いさむ
井上 勇

宇宙環境技術ラボラトリー 支援研究員

1953 年生まれ。1981 年東京電機大学工学部 2 部機械工学科卒業。1972
 年 4 月日本電気(NEC)府中事業所誘導光電事業部生産技術部。1986 年
 12 月九州松下電器佐賀事業部開発部。2000 年 4 月パナソニックシステ
 ムカンパニー(PSN)開発研究所開発企画。2009 年 8 月 MUSCAT スペー
 ス・エンジニアリング超小型衛星試験事業。2012 年 8 月より九州工業
 大学大学院研究員。2014 年 9 月オーテック電子。2015 年 6 月より九州
 工業大学宇宙環境技術ラボラトリー支援研究員。

■ 学術論文 (2017. 4~2018. 3)

- [1] Sidi Ahmed Bendoukha, Keiichi Okuyama, Bianca Szasz, “Experimental Method Using Arc Wind Tunnel to Simulate a New Technique for Communicating with a Reentry Probe Having a Thermal Shield Made of LATS Materials”, International Journal of Research IJRG (Thomson Reuters, Granthaalayah), Vol.5 (Iss.2), pp.01-12, February 2017, ISSN: 2394-3629(P) Doi.org/10.5281/zenodo.345434
- [2] Pauline Faure, Atomu Tanaka, Mengü Cho, “Toward Lean Satellites Reliability Improvement Using HORYU-IV Project as Case Study”, Acta Astronautica, Volume 133, pp.33-49, April 2017
- [3] Mengü Cho, “Microwave Breast Phantom Measurement System with Compact Side Slotted Directional Antenna”, IEEE Access, April 2017, Vol.5, pp.5321-5330, DOI 10.1109/ACCESS.2017.2690671
- [4] Essien Ewang, HORYU-IV Team, Akira Miyahara, Arifur R. Khan, Kazuhiro Toyoda, Mengü Cho, “Photoelectron Current Measurement on HORYU-IV Satellite in the Low Earth Orbit”, International Review of Aerospace Engineering, 2017, Accepted for publication
- [5] Dmytro Faizullin, Koji Hiraki, HORYU-IV team, Mengü Cho, “Improvement of sun angle accuracy from in-orbit data of a quadrant photodiode sun sensor”, International Journal of Research (Granthaalayah), Vol.5 (Iss.5), 2017, DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.583886>
- [6] E. Ewang, K. Toyoda, M. Cho, “Photoelectron Current Measurement in Low Earth Orbit Using a Lean Satellite, HORYU-IV”, Journal of International Review of Aerospace Engineering IREASE, Vol.10, No.3, DOI: <https://doi.org/10.15866/irease.v10i3.12394>, June 2017
- [7] Tatsuo Shimizu, Hiroshi Fukuda, Nguyen Tien Su, Kazuhiro Toyoda, Minoru Iwata, Mengü Cho, “Initial Results from an In-Orbit High-Voltage Experimental Platform: HORYU-IV,” IEEE Transactions on Plasma Science, Vol.45, Issue 8, pp.1853-1863, August 2017
- [8] Hiroshi Fukuda, Kazuhiro Toyoda, Mengü Cho, “Mission Results Analysis of High Voltage Technology Demonstration Satellite “HORYU-II” from 22nd Dec 2014 to 18th Mar 2015”, IEEE Transactions on Plasma Science, Vol. 45, Issue. 8, pp.1871-1879, August 2017
- [9] Taiwo Raphael Tejumola, Guillermo Wenceslao Zarate Segura, Sangkyun Kim, Arifur Khan, Mengü Cho, “Validation of Double Langmuir Probe in-Orbit Performance onboard a Nano-Satellite”, Acta Astronautica (2018) 388- 396 doi: 10.1016/j.actaastro.2018.01.16
- [10] A. Tanaka, J.-C. Mateo Velez, S. Dadouch, T. Okumura, K. Sakamoto, M. Iwata, K. Toyoda, M. Cho, “Evaluation of Electron-Emitting Film for Spacecraft Charging Mitigation (ELFs Charm)”, The 31st ISTS Special Issue of Transaction of JSASS, Aerospace Technology Japan
- [11] Masahiro Nishida, Kaito Ishida, Fumiya Kodama, Koichi Hayashi, Yasuhiro Akahoshi, Kazuyuki Hokamoto, Tsuyoshi Mayama, Michiaki Yamasaki, Yoshihito Kawamura, “Lip Formation and Ejecta from LPSO-type Magnesium Alloy Plates in Hypervelocity Impact”, Procedia Engineering, Volume 173, 2017, Pages 65-72
- [12] Masaya Ikeda, Masashi Tanaka, Daisuke Yokoo, Takao Koura, Yasuhiro Akahoshi, “Study of the Effects of Projectile Shape in the Asteroid Orbit Change by Spacecraft Impact”, Procedia Engineering, Volume 204, 2017, Pages 138-145
- [13] Shogo Tagami, Mariela Rojas Quesada, Takao Koura, Yasuhiro Akahoshi, “Discharge On Solar Array Coupon By Debris Impact”, Procedia Engineering, Volume 204, 2017, Pages 323-328
- [14] Masahiro Nishida, Fumiya Kodama, Koichi Hayashi, Yasuhiro Akahoshi, Yoshihito Kawamura, “Ejecta

From LPSO-Type Magnesium Alloy Targets in Hypervelocity Impact Experiments”, *Procedia Engineering*, Volume 204, 2017, Pages 270-275

■ 国際会議 (2017. 4~2018. 3)

- [1] Sidi Ahmed Bendoukha, Keiichi Okuyama, Bianca Szasz, Takayuki Shimoda, “A Study of Radio Frequency Blackout for Space Probe during Atmospheric Reentry Phase”, *International Journal of Research IJRG (Thomson Reuters, Granthaalayah)*, Vol.5 (Iss.3), pp.01-15, March 2017, ISSN: 2394-3629(P), Doi.org/10.5281/zenodo.439549
- [2] Masahiro Nishida, Fumiya Kodama, Koichi Hayashi, Yasuhiro Akahoshi, Kazuyuki Hokamoto, Tsuyoshi Mayama, Michiaki Yamasaki, Yoshihito Kawamura, “Ejecta From LPSO-Type Magnesium Alloy Targets In Hypervelocity Impact Experiments”, 14th Hypervelocity Impact Symposium 2017, Canterbury, Kent, April 24-28, 2017
- [3] Shogo Tagami, Mariela Rojas Quesada, Takao Koura, Yasuhiro Akahoshi, “Discharge On Solar Array Coupon By Debris Impact”, 14th Hypervelocity Impact Symposium 2017, Canterbury, Kent, April 24-28, 2017
- [4] Masaya Ikeda, Masashi Tanaka, Daisuke Yokoo, Takao Koura, Yasuhiro Akahoshi, “Study of the Effects of Projectile Shape in the Asteroid Orbit Change by Spacecraft Impact”, 14th Hypervelocity Impact Symposium 2017, Canterbury, Kent, April 24-28, 2017
- [5] Daisuke Yokoo, Masashi Tanaka, Masaya Ikeda, Takao Koura, Yasuhiro Akahoshi, “The projectile shape and material effect on the momentum transfer for asteroid orbit change”, 2017 IAA Planetary Defense Conference, IAA-PDC-17-04-P06, National Museum of Emerging Science and Innovation, Tokyo, Japan, May 15-19, 2017
- [6] Örgen, N. C., Alarcon, J. R. C., Toyoda, K., Cho, M., “Numerical Simulation of Lunar Surface Charging and Electrostatic Dust Lofting due to Solar Wind and UV Irradiation”, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, Chiba, Japan, May 20-25, 2017
- [7] Keno Yoshida, Yasuhiro Akahoshi, Takao Koura, Takahiko Mataka, Megumi Kageyama, Yukihiro Kitazawa, Taku Izumiyama, Satomi Kawamoto, Hiroyuki Okamoto, “Measurement and reduction of recoil load in debris capture gun”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [8] Kateryna Aheieva, Rahmi Rahmatillah, Ryotaro Ninagawa, Hirokazu Masui, Takashi Yamauchi, Sangkyun Kim, Mengü Cho, Chow Chee Lap, Tse Man Siu, Li King Ho Holden, “Space Timing Reference Option for Space Applications Provided by Space Precision Atomic-Clock Timing Utility Mission Satellite “SPATIUM””, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [9] Ibukun Adebolu, BIRDS Project Members, BIRDS Partners, George Maeda, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengü Cho, “Design, Manufacture and Verification of CubeSat Structure for BIRDS Constellation”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [10] Takashi Yamauchi, Daiki Yamaguchi, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengü Cho, “Key Points of Lean Satellite Safety Design and Verification”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017

- [11] Maisun Ibn Monowar, BIRDS Project Members, BIRDS Partners, George Maeda, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengü Cho, Kaname Kojima, “Design and Verification of BIRDS Project Mission Data Downlink System”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [12] Rahmi Rahmatillah, Mengü Cho, “Self-Powered Beacon Development for Satellite Communication Loss Prevention”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [13] Hiroshi Fukuda, HORYU-IV Members, Kazuhiro Toyoda, Mengü Cho, “Mission Results of Arc Event Generator and Investigation Satellite HORYU-IV”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [14] Sangkyun Kim, Mengü Cho, “Labelling Technique for the Fast Star Identification”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [15] Jose Rodrigo Cordova Alacon, Necmi Cihan Örgör, Sangkyun Kim, Tran Quang Vinh, Lim Wee Seng, Bui Tran Duy Vu, Mengü Cho, “Moon Mission Lifetime Analysis of a 2U CubeSat Equipped with Pulsed Plasma Thrusters; The AOBA VELOX-IV Mission Case”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [16] Taiwo Raphael Tejumola, BIRDS Project Members, BIRDS Partners, George Maeda, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengü Cho, “Overview of Joint Global Multi-Nation Birds Satellite Project”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [17] Yasuhiro Tokunaga, Mengü Cho, Turtogtokh Tumenjargal, Erdenebaatar Dashdondog, Ibukun Oluwatobi Adebolu, George Maeda, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Takeyuki Handa, Shinichi Yoshida, “Challenge in the Development of the Backplane-Type Bus for 1U CubeSat”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [18] Joseph Quansah, BIRDS Project Members, BIRDS Partners, George Maeda, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengü Cho, “Atmospheric Density Modelling via Precise Satellite Tracking of Birds CubeSat Constellation”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [19] Örgör, N. C., Alarcon, J. R. C., Toyoda, K., Cho, M., “Simulation of Lunar Surface Charging, Electric Field and Dust Lofting with Attitude Control of a CubeSat Mission”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [20] Abdulla H. Kafi, BIRDS Project Members, BIRDS Partners, George Maeda, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengü Cho, “Design and Implementation of Single Event Latch-up Measurement and Self Recovery System for BIRDS CubeSat”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [21] Raihana S.I. Antara, BIRDS Project Members, BIRDS Partners, George Maeda, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengü Cho, “Development of Internal Antenna Deployment Mechanism for a CubeSat”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [22] Yayoi Murakami, Kateryna Aheieva, Kazuhiro Toyoda, Mengü Cho, “Effect of Cathode Electrode Shape on Performance of Vacuum Arc Thruster”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [23] A. Tanaka, J.-C. Mateo Velez, S. Dadouch, T. Okumura, K. Sakamoto, M. Iwata, K. Toyoda, M. Cho,

- “Evaluation of Electron-emitting Film for Spacecraft Charging Mitigation (ELFs Charm)”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [24] H. Masui, Kyutech Student Satellite Project, M. Cho, T. Q. Vinh, “Design, Development and Testing of Structure and Thermal Subsystem of AOBA VELOX-III”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [25] 増井博一, “超小型衛星の現状と将来展望 – 九工大での活動からの報告 –”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [26] Bui Nam Duong, Truong Xuan Hung, Nguyen Duc Manh, Keiichi Okuyama, “Study on Competitive Structure Design of Nano Satellite”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [27] Takayuki Shimoda, Keiichi Okuyama, “Verification of the Side-Wall Heating to Apacimen Arc-heated”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [28] Sumio Kato, Soichi Matuda, Naoyuki Shimoda, Shunsuke Sakai, Keiichi Okuyama, Bianca Szasz, Takayuki Shimoda, “One-Dimensional Ablation Analysis of Lightweight CFRP Ablators with Coking”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [29] Jesus Gonzalez-Llorente, Keiichi Okuyama, Isai FajardoTapia, Bianca Szasz, Sidi Bendoukha, Masanori Nishio, “Evaluation of Orbit Data of Electrical Power System of Deep Space Probe Shinenn2”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [30] Isai FajardoTapia, Keiichi Okuyama, Bianca Adina Szasz, Sidi Ahmed Bendoukha, Jesus Gonzalez-Llorente, Doug Holland, Prem-Kumar Saganti, “Space Radiation Measurements Using a Small Deep Space Probe in the Sun-Earth Environment”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [31] Sidi Ahmed Bendoukha, Keiichi Okuyama, Bianca Szasz, Takayuki Shimoda, “An Experimental Process to Measure the I-V Characteristics Using Arc Jet Plasma Wind Tunnel of Space Probe Reentry Having Thermal Shield Made by LATS”, 31st International Symposium on Space Technology and Science, Matsuyama, Japan, June 3-9, 2017
- [32] S. E. Saganti, G. M. Erickson, M. Rahman, S. D. Holland, K. I. Okuyama, F. A. Cucinotta, P. B. Saganti, “Space Radiation Environment Measurements with an Innovative Payload: Particle Pixel Detector (PPD) and First Results”, International Cosmic Ray Conference, Busan, S. Korea, July 12-20, 2017
- [33] George Maeda, “The BIRDS Paradigm” and “BIRDS Program - Capacity Building for Satellite Technology via CubeSat Constellations”, 2017 INSPIRE Workshop, Boulder, USA, August 1-3, 2017
- [34] P. B. Saganti, K. I. Okuyama, F. A. Cucinotta, S. D. Holland, “A Novel Spacecraft with an Innovative Payload for Radiation Measurements Between Venus And Mars Orbits”, 14th Annual Asia Oceania Geosciences Society Meeting, Singapore, 6-11 August, 2017
- [35] Mengu Cho, Hirokazu Masui, “Radiation Testing of COTS Electronics Parts for Lean Satellites”, NTU-Media Tek IC Design Workshop, Nanyang Technological University, August 16, 2017
- [36] Kateryna Aheieva, Rahmi Rahmatillah, Ryotaro Ninagawa, Hirokazu Masui, Takashi Yamauchi, Sangkyun Kim, Mengu Cho, Chow Chee Lap, Tse Man Siu, Li King Ho Holden, “Precursor Mission To Do 3D Ionosphere Mapping via CubeSats with an Atomic Clock Onboard”, The 3rd COSPAR Symposium 2017, Jeju, Korea, September 18-22, 2017
- [37] Örgen, N. C., Alarcon, J. R. C., Toyoda, K., Cho, M., “Simulation of Lunar Surface Charging and Dust

- Lofting with Attitude Control of a CubeSat Mission for the Observation of the Lunar Horizon Glow”, The 3rd COSPAR Symposium 2017, Jeju, Korea, September 18-22, 2017
- [38] Mengu Cho, George Maeda, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, BIRDS partners, “BIRDS Program: CubeSat Constellation for Cross-Border Inter-University Collaboration on Space Research and Education”, 3rd COSPAR Symposium Small Satellites for Space Research, Jeju, Korea, September 21, 2017
- [39] Maisun Ibn Monowar, BIRDS Project Team, Mengu Cho, “BIRDS project: Development and Operation Summary of a CubeSat Constellation Project”, 68th International Astronautical Congress, Adelaide, Australia, September 25-29, 2017
- [40] Taiwo Raphael Tejumola, George Maeda, Mengu Cho, “Changing the Paradigm of Developing Countries Space Program: Lean Satellite Project as a Pragmatic Option”, 68th International Astronautical Congress, Adelaide, Australia, September 25-29, 2017
- [41] A. Tanaka, A.R. Khan, M. Iwata, K. Toyoda, M. Cho, “Adjustment of Practical Interface for ELFs-Charm Mounting on a Satellite (Electron-Emitting Film for Spacecraft Charging Mitigation)”, 68th International Astronautical Congress, Adelaide, Australia, September 25-29, 2017
- [42] Pauline Faure, Mengu Cho, George Maeda, “Establishing Space Activities in Non-Space Faring Nations: an Example of University-Based Strategic Planning”, 68th International Astronautical Congress, Adelaide, Australia, September 25-29, 2017
- [43] George Maeda, Mengu Cho, “Five-Year Results of the World’s First Graduate-School-Level Space Engineering Fellowship Program Conducted between the UN and a University – Called the PNST”, 68th International Astronautical Congress, Adelaide, Australia, September 25-29, 2017
- [44] Sean Tuttle, Simon Barraclougha, Klara Loosb, Keiichi Okuyama, Takayuki Shimoda, “Micro- and Nano-Re-entry Spacecraft Technology Developments”, 68th International Astronautical Congress, Adelaide, Australia, 25-29 September, 2017
- [45] Taiwo Raphael Tejumola, Ibukun Adebolu, Reuben Ibne-Jikeme, Nakamura Naoki, Yasuhiro Tokunaga, Apiwat Jirawattanaphol, Abdulla Kafi, Maisun Monowar, Raihana Antara, Dashdondog Erdenabaatar, Turtohtokh Tumenjargal, Dagvasumberel Amartuvshin, Ernest Matey, Bonsu Benjamin, Quansah Joseph, Sangkyum Kim, George Maeda, Hirokazu Masui, Mengu Cho, “BIRDS Satellite Project: 2017 Airbus GEDC Diversity Award Finalist”, Global Engineering Dean Council Conference, Niagara, Ontario, Canada, October 2017
- [46] Premkumar B. Saganti, S. D. Holland, K. I. Okuyama, F. A. Cucinotta, “A Novel Spacecraft with an Innovative Payload for Radiation Measurements between Venus and Mars Orbits”, International Conference on Materials Science and Nanotechnology and 5th International Meeting on Complex Systems, MSU-Iligan Institute of Technology, Iligan City, Philippines, October 19-21, 2017
- [47] George Maeda, “The BIRDS Paradigm”, United Nations/Russian Federation Workshop on Human Capacity-Building in Space Science and Technology for Sustainable Social and Economic Development, Samara, Russian Federation, October 30 – November 2, 2017
- [48] Hiroaki Murakami, Masahisa Sakurai, Kazuhiro Toyoda, and Mengu Cho, “Preliminary Experimental Results of Surface Arc Thruster,” 35th International Electric Propulsion Conference, Atlanta, USA, October 8-12, 2017

- [49] Kazuhiro Toyoda, Kateryna Aheieva, Yayoi Murakami, Hiroshi Fukuda, Tatsuo Shimizu, HORYU-IV Project Team, Mengu Cho, “Demonstration of Vacuum Arc Thruster with Plasma Interaction Ignition by Nanosatellite,” 35th International Electric Propulsion Conference, Atlanta, USA, October 8-12, 2017
- [50] K. Yoshida, Y. Akahoshi, T. Koura, M. Kageyama, S. Ohmori, “Measurement of recoil load in debris capture gun and development of novel harpoon with enhanced pull-out force from target”, 5th International Symposium on Applied Engineering and Sciences, Selangor, Malaysia, November 14-15 2017
- [51] Yasuhiro Akahoshi, Akifumi Sato, “ISO-11227 - Test Procedure to Evaluate Spacecraft Material Ejecta upon Hypervelocity Impact and its Systematic Review”, 1st IAA Conference on Space Situational Awareness, Orlando, Florida, USA, November 13-15, 2017
- [52] George Maeda, “Introduction to Space Research and Education at Kyushu Institute of Technology”, 1st African Space Generation Workshop, Akure, Nigeria, November 16 – 17, 2017
- [53] Kateryna Aheieva, Rahmi Rahmatillah, Ryotaro Ninagawa, Ibukun Owulatobi Adebolu, Hirokazu Masui, Takashi Yamauchi, Sangkyun Kim, Mengu Cho, Chow Chee Lap, Zhang Ying, Tse Man Siu, Li King Ho Holden, “CubeSat Mission for Ionosphere Mapping and Weather Forecasting using Chip-Scale Atomic Clock”, The 39th PIERS, Singapore, November 19-22, 2017
- [54] Örgen, N. C., Toyoda, K., Cho, M., “Experimental Study of Lunar Dust Transportation due to Electrostatic Forces and Micro-meteorite Impacts”, American Geophysical Union, Fall Meeting 2017, New Orleans, USA, December 11-15, 2017
- [55] Taiwo Raphael Tejumola, BIRDS Project Members, George Maeda, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengu Cho, “BIRDS Satellite Project as a Model for Capacity Building and International Cooperation towards Sustainable Space Program in Africa”, United Nations/South Africa Symposium on Basic Space Technology, Stellenbosch, South Africa, December 11-15, 2017
- [56] Mengu Cho, George Maeda, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, BIRDS partners, “Lessons Learned of BIRDS-I Constellation Mission”, 4th IAA Conference on University Satellite Missions & CubeSat Workshop Rome, Italy, December 2017
- [57] H. Masui, “Report of Results of Environmental Testing in CeNT and Future Strategy for Mass-Producing of Lean satellite”, International Workshop of Lean Satellite - 2018, Kitakyushu city, January 22-24, 2018

■ 国内会議 (2017. 4～2018. 3)

- 平成 29 年度第 1 回ガラス科学技術研究会、2017 年 7 月、東京 (1 件)
- 第 61 回宇宙科学技術連合講演会、2017 年 10 月、新潟市 (10 件)
- 第 14 回宇宙環境シンポジウム、2017 年 11 月、神戸市 (3 件)
- 平成 29 年度宇宙航行の力学シンポジウム、2017 年 12 月、相模原市 (2 件)
- 平成 29 年度宇宙輸送シンポジウム、2018 年 1 月、相模原市 (1 件)
- 平成 29 年度衝撃波シンポジウム、2018 年 3 月、仙台市 (1 件)
- 日本機械学会九州支部第 71 期総会・講演会、2018 年 3 月、福岡市 (1 件)

社会貢献

■ 論文査読

- Acta Astronautica (趙)
- Journal of Spacecraft and Rockets (趙)
- 日本航空宇宙学会誌 (豊田)
- 航空宇宙学会論文集 (奥山)

■ 論文誌編集

- IEEE Transaction on Plasma Science (趙)
- Journal of Small Satellite (趙)

■ 学会運営

○学会開催

- International Workshop on Lean Satellite – 2018 (趙)

○学会委員

- IEEE Transaction on Plasma Science Guest Editor (趙)
- IAA Study Group 4.23, “Post-Mission Disposal for Micro and Smaller Satellites: Concepts and Trade Studies” (趙)
- JSASS Aerospace Technology Japan, ISTS 特集号 Associate Editor (豊田)
- 日本航空宇宙学会西部支部幹事 (豊田)

○学会オーガナイザ

- International Workshop on Lean Satellite – 2018 オーガナイザ (趙)
- 5th UNISEC Global meeting 実行委員 (趙)
- 第14回宇宙環境シンポジウム世話人 (趙)
- 67th IAC D5.3 “Space Weather Prediction and Protection of Space Missions from Its Effects”オーガナイザ (趙)
- 15th Spacecraft Charging Technology Conference 実行委員 (趙)
- 15th Spacecraft Charging Technology Conference プログラム委員長 (豊田)

■ 外部委員等

- 経済産業省 「小型衛星・ロケットにおける部品・コンポーネントに関する研究会」座長(趙)
- 内閣府 「小型・超小型衛星の打上げ需要調査に関する第1回有識者会合」座長(趙)
- 一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構 「民間による小型衛星用レンタル試験ラボの

整備・運用に係る委員会」委員長（趙）

- ・ 一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構 「宇宙部品に関する開発補助事業」 審査委員長（趙）
- ・ 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ー（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）
- ・ 衛星系設計標準推進委員会委員（豊田）
- ・ 耐原子状酸素コーティング国際標準化検討委員会委員（豊田）
- ・ TC20/SC14/WG4 環境検討分科会委員（豊田）
- ・ 大分県航空機産業振興アドバイザー（奥山）

■ 講演

○学外特別講義

- ・ 夢ナビライブ@名古屋 「宇宙への扉を開ける超小型人工衛星」 2017年7月15日（趙）
- ・ APSCC 2017 Youth Workshop, “Satellite Constellation”, 2017年10月12日（趙）
- ・ The 60th session of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, “Capacity Building for Satellite Technology through UN/JAPAN Long-Term Fellowship Programme”, 2017年6月9日（趙）
- ・ Nanyang Technological University, “Introduction to Lean Satellite Activities at Kyushu Institute of Technology and Flight Experiment Opportunities onboard CubeSats Released from ISS”, 2017年11月27日（趙）
- ・ 静岡県立掛川西高等学校、 2017年9月13日（奥山）
- ・ 福岡県立門司学園高等学校、 2017年10月20日（奥山）
- ・ 体験学習、福岡県立香住丘高等学校、 2017年10月3日（奥山）

○招待講演

- ・ Mengu Cho, Hirokazu Masui, “Radiation Testing of COTS Electronics Parts for Lean Satellites”, NTU-Media Tek IC Design Workshop, 2017年8月16日, Singapore（趙）
- ・ Mengu Cho, “What can small satellites do?”, International Symposium on Establishment of the

Southeast Asia Research and Education Center for Disaster Reduction and Environmental Monitoring Using Satellite Remote Sensing, 山口大学, 2017年10月17日 (趙)

- Mengu Cho, “Lean Satellite Evolution”, International Workshop on Lean Satellite – 2018, 2018年1月22日, 北九州 (趙)
- Mengu Cho, “BIRDS Program: Cross-Border Inter-University Collaboration on Space Research and Education”, 2nd International BIRDS Workshop, 2017年11月20日, ガーナ (趙)

○一般向け講演

- 九工大技術士会、「超小型衛星の現状と将来」、2017年5月20日 (趙)
- 明専会神戸支部、「宇宙への扉を開ける超小型衛星 ～ 九州工業大学の宇宙工学に関する取組 ～」、2017年11月11日 (趙)
- 福井県工業技術センター、「超小型衛星の信頼性確保について」2017年12月18日 (趙)
- 技術移転に係わる目利き人材育成プログラム、「九工大の超小型衛星開発支援に対する取組と実績」、福井、2017年12月19日 (趙)
- 北九州技術士会、「超小型衛星の現状と将来」、2018年2月17日 (趙)
- Bhutan’s First Satellite Project: BHUTAN-1, “Introduction to Space Engineering Research and Education at Kyushu Institute of Technology”, 2018年3月20日 (趙)
- 第1回大分県航空機産業参入研究会「航空宇宙分野における取組・研究について」2017年5月17日 (奥山)
- 公益社団法人日本技術士会九州本部講演会『超小型深宇宙探査機「しんえん2」』2017年10月28日 (奥山)

■ 一般寄稿

なし

■ 教科書執筆

なし

■ 解説記事

なし

【ウェブ配信分】

- ◆ 2017年 4月 2日 **Times MN** : Mongolian first satellite "Mazaalaa" enters the its trajectory orbit today
- ◆ 2017年 4月 25日 **The Daily Star** : Brac University's nano-satellite to hit orbit in May
- ◆ 2017年 5月 22日 **Bloomberg Mongolia TV** : Bloomberg Mongolia TV Interview about First Mongolian Satellite
- ◆ 2017年 5月 23日 **SBN TV** : SBN TV News: Mongolian First satellite MAZAALAI will launch next month
- ◆ 2017年 5月 25日 **Dhaka Tribune** : Ground station for country's first nano-satellite inaugurated at Brac University
- ◆ 2017年 5月 25日 **The Daily Star** : Ground station ready, now wait for Brac Onnesha to launch
- ◆ 2017年 6月 1日 **Zindaa** : First Mongolian satellite "Mazaalai" will be launched on June 2 at 5:50 pm from NASA
- ◆ 2017年 6月 1日 **PUNCH** : FUTA satellite files into space in US today
- ◆ 2017年 6月 1日 **Graphic Online** : GhanaSat 1 to be launched in Japan tomorrow
- ◆ 2017年 6月 2日 **IKON** : Mongolian first satellite will be launched on Sunday
- ◆ 2017年 6月 2日 **IKON** : The Mazaalai satellite registered the Mongolian first space launched object
- ◆ 2017年 6月 2日 **Gogo News Agency** : Flight of Mongolia's first satellite postponed due to rain
- ◆ 2017年 6月 2日 **Communications Regulatory Commision of Mongolia** : "Mazaalai" satellite registered as first spacecraft sent into space from Mongolia

- ◆ 2017年 6月 4日 **IKON** : The rocket onboard "Mazaalai" satellite launched successfully
- ◆ 2017年 6月 4日 **Gogo News Agency** : Mongolia's first satellite sent into space
- ◆ 2017年 6月 4日 **Xinhua English news** : Mongolia to send first satellite off to space on June 4
- ◆ 2017年 6月 4日 **The Indian Express** : Mongolia to send first satellite off to space on June 4
- ◆ 2017年 6月 5日 **Bloomberg Mongolia TV** : The Mazaalai satellite which created by Mongolian scientists
- ◆ 2017年 6月 5日 **PREMIUM TIMES** : FUTA sets Nigerian record, to launch satellite into space
- ◆ 2017年 6月 5日 **Vanguard News** : US launches SpaceX Falcon 9, carrying FUTA's NigeriaEdusat-1
- ◆ 2017年 6月 6日 **News Agency Mongolia** : What is the missions of the "Mazaalai" satellite?
- ◆ 2017年 6月 6日 **UB.LIFE** : "Mazaalai" satellite's launch & Social media reactions
- ◆ 2017年 6月 19日 **SBN TV** : SBN TV News: NUM gives certificate to organizations and individuals for their contribution to build MAZAALAI

- ◆ 2017年 6月 19日 **MNB** : President of NUM talks about importance of satellite; on Mongolian National Broadcaster TV
- ◆ 2017年 6月 20日 **Gogo News Agency** : Mazaalai satellite to orbit over Mongolia 5-6 times per day
- ◆ 2017年 6月 30日 **Eagle TV** : "Mazaalai" satellite's 4 main missions
- ◆ 2017年 7月 4日 **Jugantor** : BRAC ONNESHA in orbit
- ◆ 2017年 7月 7日 **時事通信** : ISS から超小型衛星 5 機放出＝海外留学生ら設計 - JAXA
- ◆ 2017年 7月 7日 **Yomiuri Online** : 実験棟「きぼう」から超小型衛星 5 基を放出
- ◆ 2017年 7月 7日 **産経フォト** : 超小型衛星、「きぼう」から宇宙空間へ放出
- ◆ 2017年 7月 7日 **Observer BD** : Nano-satellite 'Brac Onnesha' starts orbiting Earth
- ◆ 2017年 7月 7日 **IKON** : Mazaalai satellite enters the trajectory orbit to execute the 4 experiments
- ◆ 2017年 7月 7日 **Gogo News Agency** : Mazaalai satellite enters trajectory orbit
- ◆ 2017年 7月 7日 **Mongolian News Agency** : "Mazaalai" satellite successfully deployed in space
- ◆ 2017年 7月 7日 **Dhaka Tribune** : First Bangladeshi nanosatellite starts orbiting around Earth

- ◆ 2017年 7月 8日 **Janakantha** : Nano satellite made by 3 Bangladeshi student in Earth orbit
- ◆ 2017年 7月 8日 **Ittefaq** : BRAC ONNESHA launched to orbit Earth
- ◆ 2017年 7月 8日 **Prothom Alo** : ONNESHA in orbit
- ◆ 2017年 7月 8日 **Daily sun** : BRAC Onnesha blasts off
- ◆ 2017年 7月 8日 **New Age BD** : BRAC Onnesha sets off into space
- ◆ 2017年 7月 8日 **Daily Asian Age** : Brac Onnesha' starts orbiting Earth
- ◆ 2017年 7月 8日 **Kaler Kontho** : Bangladesh in orbit
- ◆ 2017年 7月 8日 **Jugantor** : BRAC ONNESHA flies
- ◆ 2017年 7月 8日 **BD News 24** : Bangladesh's first nanosatellite BRAC Onnesha blasts into space
- ◆ 2017年 10月 16日 **ryt9** : Japan satellite project won AIRBUS diversity award
- ◆ 2017年 10月 20日 **Prothom Alo** : ICT Expo finishes today
- ◆ 2017年 11月 18日 **TUSGAL** : "Mazaalai" satellite will be transmit the national anthem from space



国立大学 Vol. 45

【雑誌掲載分】

- ◆ 2017年 7月 国立大学 Vol. 45
「学生による超小型衛星、宇宙へ 九州工業大学/衛星開発プロジェクト」
- ◆ 2017年 10月 30日 文教速報
「途上国留学生対象の宇宙工学教育 九工大衛星開発プロジェクトが受賞 エアバス・ダイバーシティ・アワード」
- ◆ 2017年 11月 15日 文教速報
「測定・校正業務能力の認定国際規格 九工大超小型衛星試験センターが ISO 取得」
- ◆ 2017年 12月 国立大学 Vol. 47
「新興国留学生らの人工衛星開発 BIRDS プロジェクト」
- ◆ 2018年 2月 2日 文教速報
「超小型衛星技術の留学生受入事業 九工大がシンポジウム、活動を総括」
- ◆ 2018年 3月 航空情報 No. 894
「『BIRDS Satellite Project』非宇宙先進国の持続可能な宇宙プログラムに向けて」



国立大学 Vol. 47

【テレビ放送分】

- ◆ 2017年 5月 9日 **TNC /** ももち浜ストア 夕方版・環境観測衛星「てんこう」記者会見
- ◆ 2017年 5月 9日 **NHK /** ニュース 845 北九州・環境観測衛星「てんこう」記者会見
- ◆ 2017年 5月 9日 **TVQ /** ふくおかサテライト・環境観測衛星「てんこう」記者会見
- ◆ 2017年 5月 9日 **RKB /** 今日感ニュース・環境観測衛星「てんこう」記者会見
- ◆ 2017年 5月 9日 **NHK /** ニュースブリッジ北九州・環境観測衛星「てんこう」記者会見
- ◆ 2017年 5月 9日 **KBC /** KBC ニュースピア・環境観測衛星「てんこう」記者会見
- ◆ 2017年 6月 20日 **TNC /** ももち浜ストア 夕方版・環境観測衛星「てんこう」
- ◆ 2017年 7月 7日 **日本テレビ /** 日テレ NEWS24「きぼう」から超小型衛星 5機が宇宙空間へ



日テレ NEWS24



FBS・めんたい Plus

- ◆ 2017年 7月 19日 **OBS 大分放送 /** OBS イブニングニュース・大分との共同開発 地球低軌道 環境観測衛星「てんこう」
- ◆ 2017年 7月 19日 **TOS テレビ大分 /** ゆ〜わくワイド&NEWS・大分との共同開発 地球低軌道環境観測衛星「てんこう」
- ◆ 2017年 7月 19日 **NHK 大分放送局 /** シブ5時およびしんけんワイド大分・大分との共同開発 地球低軌道環境観測衛星「てんこう」記者発表
- ◆ 2018年 1月 18日 **NHK /** 「しんけんワイド大分」・奥山研究室の地球低軌道環境観測衛星「てんこう」取組み紹介
- ◆ 2018年 2月 26日 **NHK /** NEWS BRIDGE - 留学生が開発に参加 超小型衛星が完成
- ◆ 2018年 2月 26日 **KBC /** ニュースピア - 九工大が留学生と人工衛星製作
- ◆ 2018年 2月 26日 **FBS /** めんたい Plus - 九州工業大学 アジア3カ国と「超小型人工衛星」
- ◆ 2018年 2月 26日 **RKB /** 今日感ニュース - 九州工業大学 学生が開発 超小型人工衛星 報道陣に公開

【ラジオ放送分】

- ◆ 2017年 7月 19日 **NHK 大分放送局 /** NHK ラジオニュース・大分との共同開発 地球低軌道環境観測衛星「てんこう」



NHK・NEWS BRIDGE

【新聞掲載分】

- ◆ 2017年4月19日 日本経済新聞 / JAXA と九州工業大、「きぼう」日本実験棟からの超小型衛星放出の利用開拓で包括的な連携協力協定を締結
- ◆ 2017年4月20日 朝日新聞 / 九州工業大と JAXA 協定 超小型衛星巡り連携
- ◆ 2017年4月21日 毎日新聞 / 九工大と JAXA が協定 国際宇宙ステーション「きぼう」から衛星放出を促進
- ◆ 2017年5月10日 毎日新聞 / 九工大 人工衛星開発へ
- ◆ 2017年5月10日 日刊工業新聞/ 地球低軌道環境観測「てんこう」JAXA の相乗り衛星
- ◆ 2017年5月10日 読売新聞 / 九工大衛星 再び宇宙へ
- ◆ 2017年5月10日 西日本新聞 / 九工大が来年衛星打ち上げ
- ◆ 2017年5月15日 日刊工業新聞/ 超小型衛星は宇宙産業の中核 奥村 JAXA 理事が期待
- ◆ 2017年5月30日 **LEADERSHIP(Nigeria) / Nigeria Nano-Satellite Launch Now For June**
- ◆ 2017年6月1日 **DAILY TRUST(Nigeria) / NigeriaEduSat-1 for launch today**
- ◆ 2017年6月16日 日刊工業新聞 / 超小型衛星が拓く 宇宙開発
- ◆ 2017年7月6日 日刊工業新聞 / 奥山研究室の地球低軌道環境観測衛星「てんこう」取組み紹介
- ◆ 2017年7月8日 毎日新聞 / 九州工業大 4ヵ国留学生とコラボ 人工衛星放出に成功
- ◆ 2017年7月15日 大分合同新聞 / 小型人工衛星を共同開発 県内4企業が参画
- ◆ 2017年7月17日 日本経済新聞 / JAXA の宇宙実験棟「きぼう」で新興国支援
- ◆ 2017年7月20日 大分合同新聞 / 小型人工衛星を共同開発 県内4企業と九工大、知事に報告
- ◆ 2017年8月10日 日刊工業新聞 / 環境観測衛星共同開発 来年打上げ
- ◆ 2017年8月19日 読売新聞 / ミニ衛星放出お任せを JAXA が事業化
- ◆ 2017年10月3日 日本経済新聞 / 九州工大と観測衛星開発へ
- ◆ 2018年1月1日 大分合同新聞 / ものづくりの夢乗せ宇宙へ
- ◆ 2018年1月26日 読売新聞 / ブータンの一番星作る 初の人工衛星 留学生が挑戦 九工大
- ◆ 2018年2月27日 読売新聞 / 九工大留学生が超小型衛星 6月にも宇宙へ
- ◆ 2018年2月27日 毎日新聞 / 超小型衛星3基完成 九工大留学生、院生11人製作
- ◆ 2018年2月27日 西日本新聞 / 3ヵ国の留学生 国別に衛星開発
- ◆ 2018年2月27日 日刊工業新聞/ 超小型衛星 フィリピンなど3ヶ国と同開発

教育活動

博士論文

研究室	氏名	題名
趙	田中 有十夢	衛星帯電防止電子エミッタフィルムの性能評価と実用化に関する研究
豊田	Essien Sampson Ewang	Photoelectron Current Measurement on a Nano-satellite in Low Earth Orbit
奥山	Sidi Ahmed Bendoukha	Study on Radio Frequency Communication Blackout Environments for a Small Deep Space Probe During an Atmospheric Re-entry
赤星	Pauline Louise Faure	A Decision-Making Methodology for Lean Satellite Assembly-Integration-Testing Programs Management

修士論文

研究室	氏名	題名
趙	Maisun Ibn Monowar	Design and Verification of Cubesat Mission Data Downlink System
趙	Ernest Teye Matey	Precise Location of Cubesat Using Signal Arrival Time Lag
趙	Abdulla Hil Kafi	Design and Implementation of Single Event Latch-up Measurement and Self-Recovery System for BIRDS CubeSat
趙	Ibukun Oluwatobi Adebolu	Design, Manufacture and Verification of CubeSat Structure for BIRDS Constellation
趙	Guillermo W Zarate Segura	Drag Force Enhancement by Ions Collisions on High Voltage Conductive Panel on a Cubesat
趙	Cuong Kim Pham	Thermal Analysis, Design, and Testing for a 50 cm Ocean Observation Satellite, Micro Dragon
趙	Joseph N K K Quansah	Atmospheric Density Modelling via Precise Satellite Tracking of BIRDS Cubesat Constellation
趙	Tamer W H Aburouk	Developing, Designing, Fabricating, and Testing Electrical Double Layer Capacitor Based 1U CubeSat's EPS
趙	Raihana Shams Islam Antara	Development of Internal Antenna Deployment Mechanism for a CubeSat
趙	徳永 泰大	1U CubeSat の汎用バス開発において得られた教訓
趙	中村 直樹	超小型衛星 BIRDS の複数同時熱真空試験と軌道上温度の解析
趙	村上 弥生	超小型衛星用真空アーク推進機の放電経路長と推進性能の関係
豊田	井上 俊佑	水分吸着量と2次電子放出係数に関する研究
岩田	執行 正則	耐原子状酸素性材料創出のためのシリコン含有ガスを用いた材料改質に関する研究
岩田	森井 勇作	電子線照射による炭素繊維の弾性率変化と結晶構造との関係
奥山	松本 泰春	大気圏再突入環境における炭素繊維熱可塑性強化樹脂の表面損耗量とその解析手法の確立

奥山	三好 礼将	宇宙環境下における炭素繊維強化熱可塑樹脂複合材の機械的特性変化
奥山	山之内 拓也	高エンタルピ流環境で加熱された超軽量アブレータの熱機械・熱化学特性
赤星	男全 秀威	航空機用材料の耐衝撃性評価ならびに新素材の検討
赤星	景山 恵	スペースデブリ捕獲鋸の開発と鋸発射機構の軽量化
赤星	石橋 拓也	プラズマガン高性能化のための研究開発と衝突誘起放電への応用
赤星	横尾 大輔	材料強度と高速衝突時の運動量伝達比 β の関係

学士論文

研究室	氏 名	題 名
趙	上村 友樹	GE CubeSat の構造解析モデルの校正を目的とした応力・ひずみ測定
趙	柿本 勇太	チップスケール原子時計実証衛星「SPATIUM」の熱設計
趙	佐々木 悠二	宇宙用太陽電池の貼り付け手順の標準化と宇宙用接着剤に代わる民生品接着剤の選定
豊田	済藤 紘矢	地上試験における端効果を除去した導電性テザーの電流電圧特性に関する研究
豊田	中山 大輔	CFRP 水分含有量による真空アーク推進機の放電頻度向上の定量的計測
豊田	馬渡 祐也	宇宙機太陽電池パドル上における沿面放電の衝立による抑制効果の評価
豊田	安島 久晴	衛星帯電防止用受動型電子エミッタの機能評価に関する試験システムの開発
岩田	尾首 敦史	炭素繊維強化プラスチックの樹脂・繊維の組み合わせによる耐放射線性の違いに関する現象論的検討
岩田	藤原 英城	耐宇宙環境性評価のための重量測定における水分吸着の影響の検討およびアウトガス測定装置の改良
岩田	綿井 直	電子線照射装置の性能評価による地上試験適用性の検討
奥山	畑中 健	地球低軌道環境観測衛星「てんこう」の電力制御システム
奥山	宮崎 雅之	アルミ合金および炭素繊維強化熱硬化樹脂を複合した小型衛星構造の機械特性
奥山	山縣 尚史	太陽同期準回帰軌道を周回する球状衛星のための受動式熱制御
赤星	Johyo Lee	ファンブレード用材料の耐衝撃性評価及び新素材の検討
赤星	吉田 冬威	高速衝突による運動量伝達に飛翔体強度が与える影響
赤星	久継 宏樹	模擬太陽電池を用いた微小デブリによる超高速衝突誘起放電現象の検証
赤星	大森 彩加	スペースデブリ捕獲のためのかえし付鋸の開発
赤星	佐藤 昭文	ISO11227 改訂案の投票結果と LS-DYNA による数値解析

教育特記事項

■ 学生表彰

- ◆ 趙研究室所属、先端機能システム工学専攻博士後期課程 1 年 / Benjamin Bonsu
68th IAC 学会 - Adelaide (Australia) で、Best Interactive Presentation Award 受賞 First Educational Satellite to Enhance Sustainable Space Program in Ghana



Best Interactive Presentation Award

- ◆ 赤星研究室所属、機械知能工学専攻博士前期課程 1 年 / 池田仁哉
“Alex Charters Student Scholars”を受賞。
- ◆ 赤星研究室所属、機械知能工学専攻博士前期課程 1 年 / 田上翔悟
“Alex Charters Student Scholars”を受賞。



- ◆ 趙研究室所属、先端機能システム工学専攻博士前期課程 2 年 / 中村直樹
(独) 日本学生支援機構業績優秀者返還免除に内定した。

- ◆ 岩田研究室所属、先端機能システム工学専攻博士前期課程 2 年 / 執行正則
(独) 日本学生支援機構業績優秀者返還免除に内定した。

見学者 (宇宙環境技術ラボラトリー)

※ 3月1日現在 379名

◆ 地域別見学者数

九州内	192
九州外	93
海外	94

◆ 各月別見学者数

2017年4月	8
5月	0
6月	63
7月	108
8月	28
9月	53
10月	57
11月	7
12月	39
2018年1月	14
2月	2



4月/ JAXA 理事浜崎様



6月/ 文部科学省 会計課長柿田様



7月/ CNES 御一行様



7月/ 文部科学省専門教育課
課長補佐・辻様 野村様

(※ オープンキャンパス、
工大祭は除く)



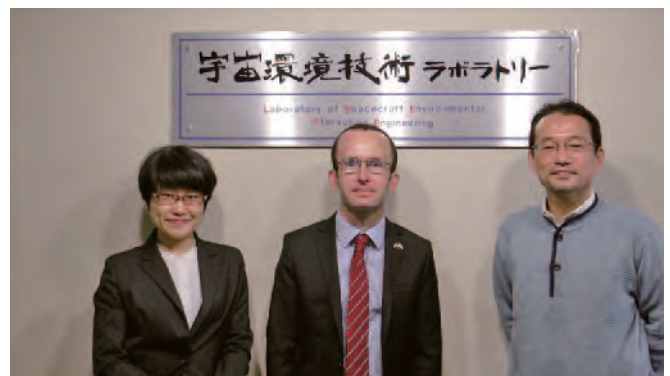
11月/ 内閣府宇宙開発戦略事務局 山口様



11月/ 文部科学省 室田様



12月/ エジプト・Benha 大学 学長御一行様



1月/ 駐日英国大使館 グリフ ジョーンズ様

国立大学法人 九州工業大学

宇宙環境技術ラボトリー

年次報告書 第13号

2018年3月発行

編集・発行

国立大学法人九州工業大学 宇宙環境技術ラボトリー

〒804-8550 北九州市戸畑区仙水町 1-1

TEL/FAX: 093-884-3229

URL: <http://laseine.ele.kyutech.ac.jp/>

E-MAIL: shirakawa@ele.kyutech.ac.jp



La SEINE