

国立大学法人 九州工業大学

宇宙環境技術研究センター

年次報告書 第5号

2010年3月

Annual Progress Report 2009



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

緒 言

九州工業大学宇宙環境技術研究センターの2009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。

2004年度の国立大学法人化と機を一にして2004年12月に発足したセンターも、大学の第一期中期計画終了と共に、5年の節目を終えました。この5年間のうちに、本センターでは、国内外8基の衛星の帯電放電試験を実施し、汎用衛星帯電解析ソフトウェア(MUSCAT)を完成させ、衛星搭載太陽電池アレイの帯電放電試験の国際標準規格化を行いました。その他に国際会議を除いた査読付き学術雑誌で61編の論文を出版し、8名の工学博士を輩出しました。2010年2月2日時点の集計では、1914名の見学者(オープンキャンパスや工大祭等を除く)が来訪すると共に、35回に亘ってメディアに取り上げられております。更には、宇宙参入を考える九州域内中小企業約100社のネットワークを形成するに至っております。これらの活動を5年間に総額6億円を超える研究費を獲得する中で実施してまいりました。

本センターの強みは、「宇宙環境技術」という宇宙工学では「すき間」に相当する研究を行うことによる研究テーマの独自性、宇宙環境技術に関して蓄積されたハードウェアとノウハウ、幅広い国際連携ネットワーク、地域・大学の手厚い支援にあります。これらの強みをベースとしまして、宇宙環境技術で世界のトップになることを目指して今後とも研究活動を続けていきたいと思えます。また「本物の宇宙」に触れる魅力ある産学官連携研究と超小型衛星を通じて、本学の教育へ貢献していきたいと思っております。

2010年度には長らく構想段階にあった超小型衛星試験センターがいよいよ本格稼働する予定で、宇宙をやったことのない地域企業・大学の宇宙参入を助けることで宇宙への敷居を下げ、「誰でも宇宙ができる」社会の形成に寄与したいと考えております。センターの活動も5年の節目を終えて、新たな段階に移行しようとしております。センターの陣容(教授×2、准教授×1、助教×1、研究員×4)は未だ小さな川のままですが、今後とも皆様のご指導・ご鞭撻の程、よろしくお願いいたします。

2010年3月

宇宙環境技術研究センター センター長

趙 孟佑

目 次

緒 言

● 活動報告

 <u>帯放電試験</u>	1
 <u>超高速衝突</u>	6
 <u>材 料</u>	8
 <u>超小型衛星環境試験</u>	10
 <u>設備紹介</u>	12
 <u>広報活動</u>	13
 <u>衛星搭載太陽電池アレイ帯電放電試験方法国際標準化</u>	17
 <u>小型衛星</u>	19
 <u>産学官連携</u>	21
 <u>国際連携</u>	22
 <u>地域貢献</u>	23
 <u>教育貢献</u>	24

● 資料編

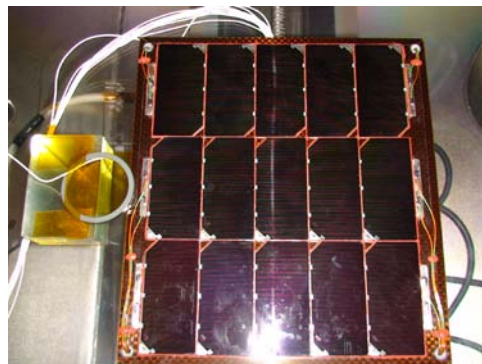
 <u>外部資金</u>	26
 <u>スタッフ紹介</u>	27
 <u>論文発表・知的財産</u>	29
 <u>社会貢献</u>	33
 <u>報道関係</u>	35
 <u>教育活動</u>	38
 <u>教育特記事項</u>	40
 <u>見学者</u>	41

帯放電試験

■ ASTRO-G

次世代電波天文衛星「ASTRO-G」の帯電放電試験として、放電電圧閾値試験、セル劣化試験、持続放電試験を実施した。

太陽電池パネルを固定する金具と発電中の太陽電池セルの間で持続放電が発生するかどうかを試験したが、短絡故障するような持続放電は発生しないことを確認した。



帯電放電試験の様子

■ Space Systems Loral (米国)

昨年に引き続き米国の大手衛星メーカー「Space Systems Loral」から依頼された帯電放電試験を実施した。本年度は太陽電池セル間の持続放電試験および太陽電池パドル裏面に配置されるダイオードボードの帯電放電試験を実施した。

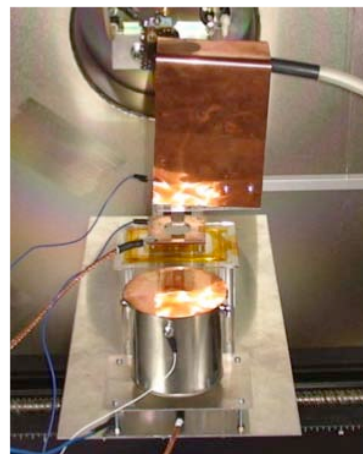
■ ASNARO帯電試験

財団法人無人宇宙実験システム研究開発機構(USEF: Institute for Unmanned Space Experiment Free Flyer)が開発している Advanced Satellite with New system Architecture for Observation (ASNARO) に関する帯電試験を行った。ASNARO は小型衛星(400 kg)による高分解能(0.5 m)地上観測を目的として開発が進められている。ASNARO には地上観測用の望遠鏡内に反射ミラーが搭載されており、このミラーでの帯電が懸念された。そこで当センターにおいて以下の点について検証を行なった。

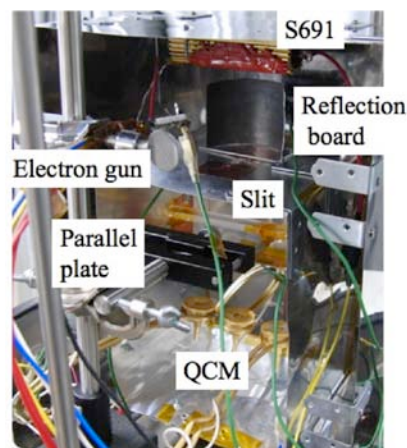
1. ミラーの帯電の有無

2. ミラーが帯電した場合の衛星起源の汚染物のミラーへの付着の有無

1についてはミラーに電子ビームを照射し、帯電の有無を確認した。結果としてミラーでの帯電は発生しない事が分かった。2については衛星から発生すると予測される汚染物を発生・帯電させ、その挙動について調べた。結果として、帯電による汚染物のミラーへの付着は発生しない事が分かった。



ミラーの帯電測定試験



汚染物の帯電確認試験

■ 帯電試験法国際標準の改訂に向けた研究

現在作成中の ISO 規格の成立を見越して、5年後の改訂時に必要となる基礎実験データの取得を進めるために、NEDO 産業技術研究助成事業（若手研究 Grant）の助成を受けた新たな国際共同研究プロジェクトを行っている。同プロジェクトでは、以下の3つの項目について米国の NASA、OAI、仏国の CNES、ONERA の共同研究メンバーと共に研究を進めている。

1. フラッシュオーバーの伝播範囲とそのモデリング

JAXA で行われている大型クーポンを使用した試験に参加し、伝播範囲の上限について研究している。その結果、3m 程度の距離まで放電が広がることを確認した。また、米国、仏国の研究メンバーを日本に招へいし、合宿試験を行った。



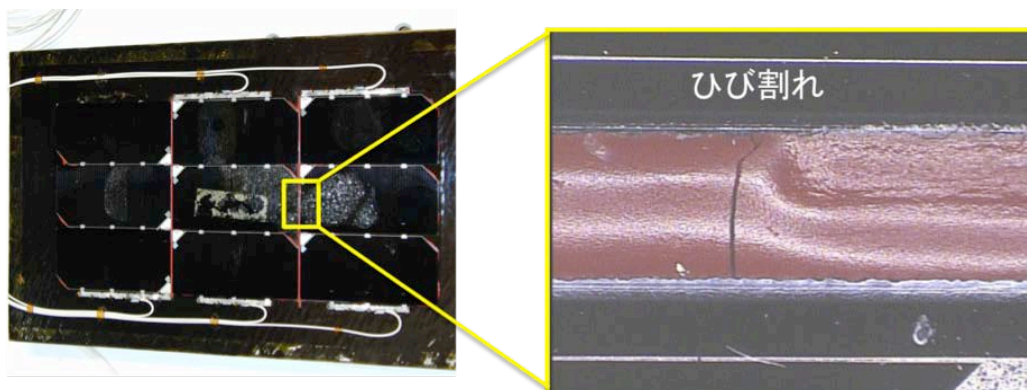
合宿試験の様子

2. 試験回路インピーダンスが二次放電に与える影響

試験回路中のインピーダンスの違いによって二次放電の継続時間や閾値などが変化するかを調査した。その結果、回路中のインピーダンスによって二次放電の継続時間が変化することが分かった。この結果から、試験で用いる電源の内部容量によって二次放電の継続時間が変化し、低内部容量の電源を使用する必要があることが分かった。また、海外メンバーを九州工業大学へ呼び合宿試験を行った。

3. 列間絶縁強化型クーポンの複合劣化による耐持続放電性能の評価

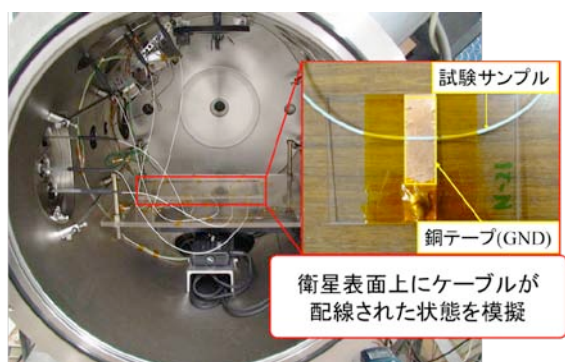
列間に接着剤を埋めて絶縁する持続放電抑制手法が宇宙環境下での経年劣化後にも絶縁性能を保つことができるかを評価するために、太陽電池アレイクーポンに陽子線及び電子線照射、熱サイクルを加えた。その結果、列間の接着剤にひび割れが発生した。経年劣化を模擬したクーポンを NASA および ONERA へ発送し、今後持続放電試験のラウンドロビン試験を行う予定である。



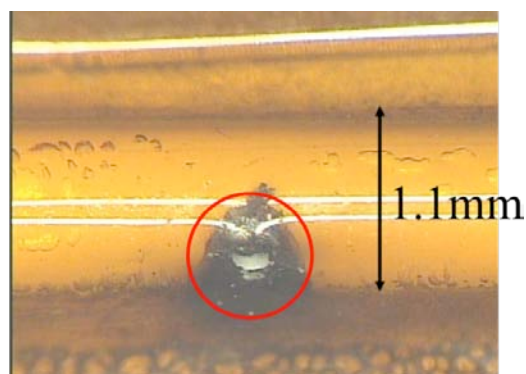
経年劣化試験後の太陽電池アレイクーポン

■ SSPS用高電圧ケーブルの宇宙環境適応性に関する研究

昨年度に引き続き JAXA との共同研究として、SSPS での使用を想定した電力ケーブルへの高電圧印加についての基礎研究を行った。衛星構体を模擬した導体の上に配置された電線の芯線に 10kV を印加すると、導体から電界によって電子が引き出されて放電し、被覆上に電子が付着し帯電する。またその状態で芯線の電位を 0V にすると、被覆表面から導体へ放電することが確認された。衛星運用時は回路を頻繁に短絡することで発電量を調整するため、電位のオンオフが繰り返される。このオンオフの繰り返しを模擬したところ、被覆の絶縁が破壊された。またケーブルを固定するために被覆上にポリイミドテープを貼った箇所では絶縁破壊が起き易いことが分かった。今後も引き続き絶縁破壊に至るまでの条件を詳しく研究していく。



実験の様子



被覆の絶縁破壊

■ エレクトロダイナミックテザー (EDT : Electro Dynamic Tether) の開発

将来の推進システムやデブリの除去技術として期待されているエレクトロダイナミックテザーの実験を JAXA との共同研究として実験を行った。これまでもテザー評価試験を行ってきたが、負バイアス印加時にテザーとチャンバーフィードスルー間での放電が発生する事が問題であった。特に高電圧印加時にはテザー本体での放電よりもコネクタ付近での放電が多発し正確な評価が困難であった。

本年度は、テザー以外での放電抑制に重点を置いて試験を行った。このようなテザーの結合の問題は将来的な実用のテザーでも想定され、ここで得られた知見は今後の開発に有益である。今年度は新たに2つの放電抑制を考案し、評価を行った。従来の放電抑制を行っていないコネクタ部と比較して、新型において放電抑制の効果が認められた。

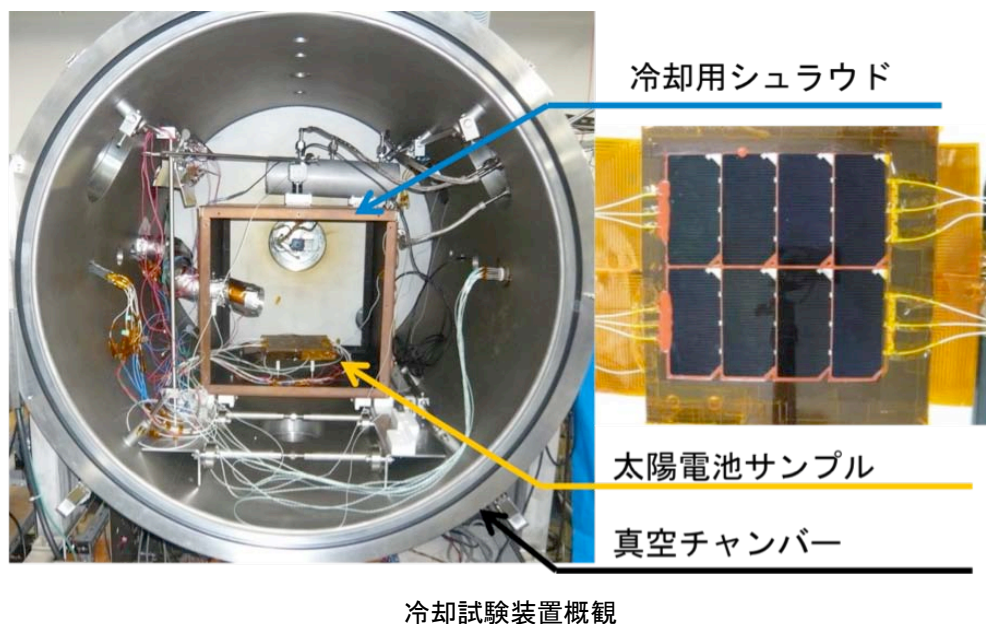


テザー放電試験時の放電位置の分布

■ 低温環境における帯電放電試験

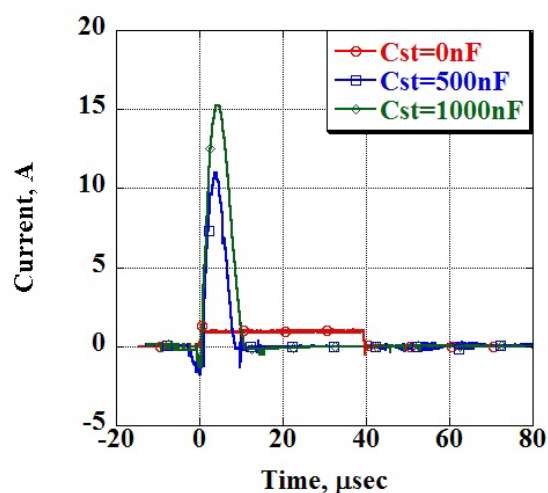
真空チャンバ内に冷却システムを構築し、太陽電池アレイの低温環境における帯電放電特性を評価した。シュラウドは液体窒素により冷却され、輻射により太陽電池サンプルを冷却する。前年度に行った試験の結果からサンプル冷却時にチャンバ内のガスを吸着することにより放電頻度が上昇するのではないかと考えられたため、シュラウド冷却時にサンプルの温度をシートヒータにより常温に保ちガスの吸着を防いだ。

サンプルの温度を変化させプラズマ環境中で試験を行った結果、低温下で放電頻度が上昇することを確認した。質量分析器を用いた計測により、サンプル冷却時においてもサンプル表面の吸着水分量が増加していなかったが、プラズマ源に用いているキセノンガスが吸着している可能性が高いことがわかった。来年度はより圧力を低くして試験を行う。また電子ビーム環境においても試験を実施する予定である。



■ 持続放電抑制技術の開発

前年度に引き続き太陽電池アレイ上で発生する持続放電の抑制方法の開発を行っている。本年度は主に太陽電池アレイ回路にコンデンサを接続する方法について研究を行い、コンデンサを接続することによって、アーク放電の継続時間が短くなることを確認した。試験では $1\mu\text{F}$ のコンデンサを接続すれば、パルス状にアーク放電が発生したのち完全に消弧することがわかり、持続放電抑制に効果があることが確認できた。今後も引き続き研究を行っていく。



コンデンサによるアーク電流波形の変化

■ 衛星帯電抑制手法の開発

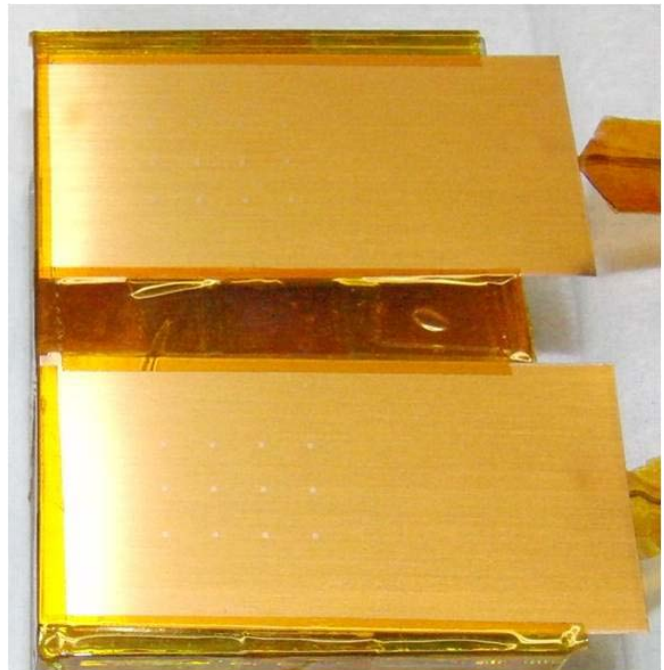
2007 年度より宇宙航空研究開発機構「宇宙オープンラボ」の研究テーマとして、衛星帯電抑制デバイスが採択され、現在継続して研究開発を行っている。このデバイスは ELF' s Charm (Electron-emitting Film for Spacecraft Charging Mitigation) といい、略して Elf と呼ぶ。

衛星帯電による放電の発生は、静止衛星軌道の磁気圏嵐や極軌道のオーロラにおいて高エネルギー電子が飛躍的に増大した際に、衛星構体の電位が大きく負に帯電し、衛星表面の絶縁体よりも数百 V 以上の負電位に沈みこむことによる。したがって、磁気圏嵐やオーロラに遭遇した時に自動的に衛星電位をゼロ電位付近に保つことができれば、放電発生の危険性を取り除くことができる。Elf は、衛星帯電が起き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、人工衛星表面の他の部分で放電が発生する前に電子を電界放出し、放電を防止する素子である。Elf は高分子材料と金属材料を積層したフィルムを微細加工することによって製作したデバイスであり、きわめて小型の搭載機器である。

今年度は ELF の材料を変更し性能向上を狙った結果、放出電流量が増加し性能が向上した。また軌道上 10 年相当の放射線、1000 サイクル以上の熱サイクルを印加しても ELF は動作することが明らかとなった。今後は紫外線照射による影響を評価していく予定である。



熱サイクル試験の様子



ELF デバイスの外観

また、もう一つの帯電放電抑制手法として現在、無色透明半導電性コーティングの研究を進めている。これは太陽電池パネルに全面コーティングすることで局所的な帯電を解消し、帯電放電を防ぐ機能性コーティングである。コーティングに関する詳細は「材料」の項目に述べる。

超高速衝突

2007 年 1 月に中国が行った衛星破壊実験、ならびに、2009 年 2 月に起こった衛星同士の衝突により、地上から追跡可能な人工物体の数は 2 万個近くになったと考えられる。この 2 年間に倍近くに増加しており、その大半は宇宙ごみである。超高速衝突実験室では 1997 年 2 月よりサテライト・ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーの 2 階に二段式軽ガス銃を導入以来、一貫して、この宇宙ごみと宇宙機器との超高速衝突現象について研究を行ってきた。2003 年 3 月に長さ 36m のプレハブを学生用テニスコートの跡地に建設し、現在は 2 台の二段式軽ガス銃、1 台の一段銃、1 台のガス銃、合計 4 台の銃の運用を行っており、さらに微小粒子を加速することができるプラズマガンを開発中である。

本年度においては、下記のテーマについて教育研究活動を行っている。

- (1) 超高速衝突時に発生するエジェクタ分布の計測
- (2) 超高速衝突時のクレータ形成とインパクトヘッド設計について

■ 超高速衝突時に発生するエジェクタ分布の計測

1957 年のスプートニク打上げ以降、宇宙ごみは増加の一途を辿っているが、特に、近年は 1 mm 以下の宇宙ごみの数が非常に多いだろうと言われている。これらの小さな宇宙ごみの発生原因は大きく分けて二つに分類されている。一つ目は固体ロケットからのアルミナスラグであると言われている。特に、ロシアの衛星で使用されている固体ロケットモータから多くのアルミナが放出されている。もう一つはエジェクタである。エジェクタとは図 1 に示すように宇宙機表面に小さな宇宙ごみまたはメテオロイドが衝突した際に発生する放出物のことである。太陽電池などの脆性材料に衝突した場合は元の宇宙ごみ（またはメテオロイド）の 100 倍近い質量のエジェクタが宇宙空間に放出されていると考えられている。これらのエジェクタがさらに別の宇宙機器表面に衝突することで連鎖的に宇宙ごみが増加してきていると考えられている。

直径 1mm のアルミ球を秒速 4 km で熔融ガラスに衝突させた際に発生したエジェクタを銅製ウィットネスプレートに衝突させ、その衝突痕の大きさの分布（図 2 参照）を計測した。

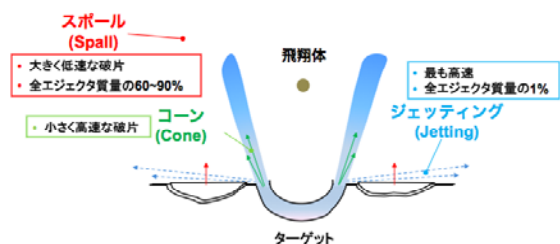


図 1 エジェクタ放出メカニズム

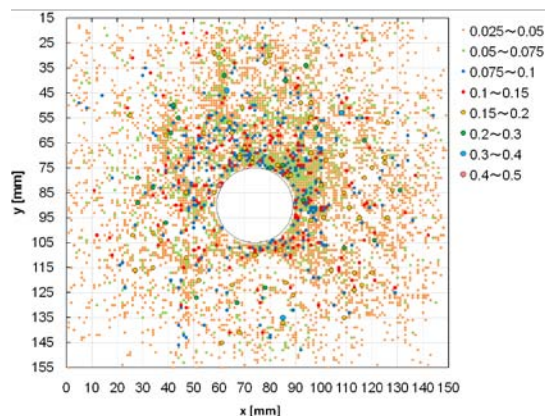


図 2 衝突痕分布

なお、これらの研究成果は、2010 年 5 月にロンドンで開催される ISO TC20/SC14 総会において報告を行い、現在の委員会ドラフト (CD) フェーズからドラフト IS (DIS) へ移行するかどうかを審議する予定である。本学で取得された実験データを基に規格案が修正される予定であり、ISO に対し大きな貢献をしていると言える。

■ 超高速衝突時のクレータ形成とインパクトヘッド設計について

地球に向かって帰還中であるはやぶさは、小惑星イトカワの表面からサンプルを取得し地球上で詳細な分析をしようという野心的なプロジェクトである。しかしながら、小惑星表面は長年宇宙空間に露出しているために宇宙風化にさらされている。そこで、宇宙風化を受けていない小惑星内部の物質を探索しようという気運が高まりつつあり、はやぶさ 2 計画が検討されている。本プロジェクトでは何らかの方法で小惑星表面から 10 m 程度下の物質を露出させ、その露出空間に探査機を下ろして、イトカワと同様にサンプルを取得しようとするものである。この露出方法の一つとして検討されたのが、高速衝突技術によるクレータ形成である。すでにアメリカが Deep Impact において彗星に衝突させて、放出物を観測するという取組みがなされているが、内部物質のサンプルリターンまでには至っていない。限られたリソース内で必要上のクレータを形成するようなインパクトヘッド (図 3 参照) の設計方法について検討している。図 4 は得られたクレータ痕である。ヘッド材料、形状とクレータ痕の大きさとの関係を今後明らかにしていく予定である。

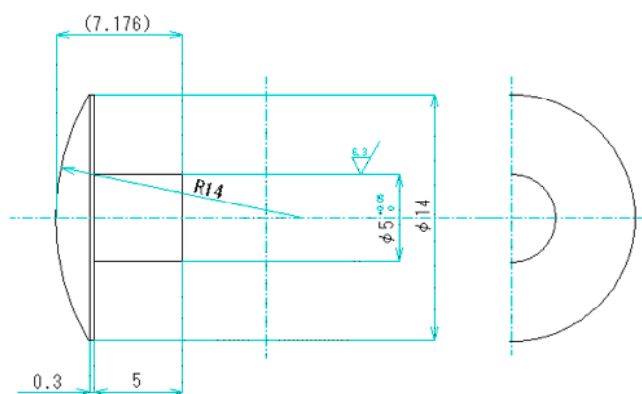


図3 インパクトヘッド設計例

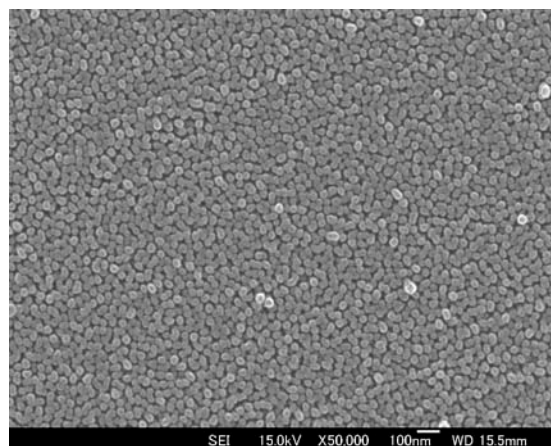


図4 クレータ例

■ 原子状酸素照射

パルスレーザを用いた原子状酸素照射装置を構築し、低地球軌道上の原子状酸素を模擬した照射実験を行った。ポリイミドフィルムに原子状酸素を照射し、照射によって質量が減少することを確認した。また、照射前は滑らかであったポリイミドフィルムの表面が、原子状酸素の照射によって凹凸が出来ていることが電子顕微鏡による観察から分かった。

今後は、原子状酸素照射による抵抗率の変化、二次電子係数および光電子電流の変化の計測を行っていき衛星帯電解析に必要なデータベースを構築していく。



原子状酸素照射後のポリイミドフィルム

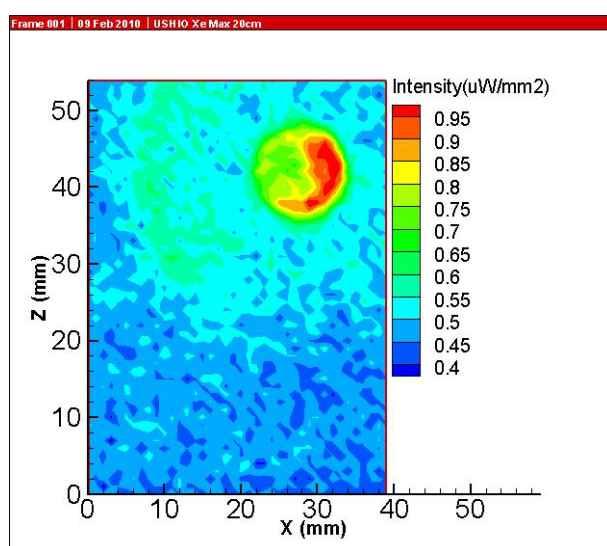
■ 二次電子電流および光電子電流計測

本年度は主に光電子電流計測装置の構築を行った。光電子電流の計測は真空紫外線をサンプルに照射し、出てくる光電子電流を計測することによって行う。まずは真空紫外線光源の強度分布計測を行い、光電子電流計測の基礎実験を行った。

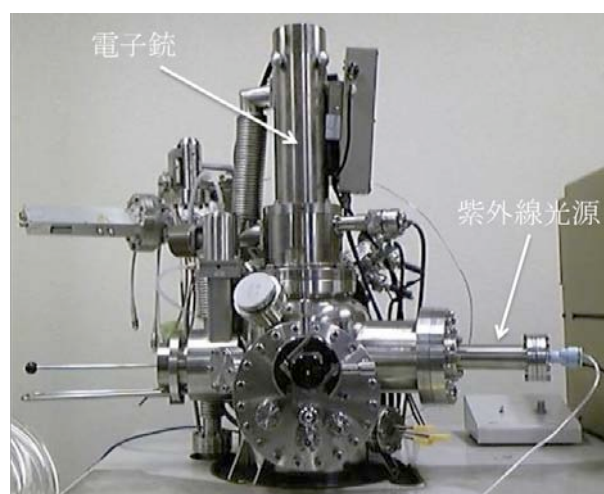
1cm 四方の金の

サンプルを紫外線強度の高い部分に設置し、サンプルから放出される光電子電流をピコアンメータで計測した。サンプルに照射された紫外線強度を軌道上の太陽光強度に換算し光電子電流を求めることができた。

次にこの紫外線光源を二次電子計測装置へ設置した。今後は同じサンプルを真空中に入れたまま二次電子と光電子電流の両方を計測していく。



紫外線光源の強度分布計測結果



二次電子および光電子電流計測装置

■ 紫外線照射

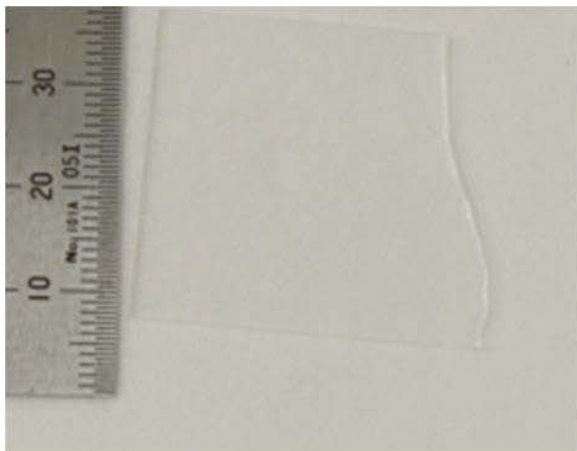
本研究では異なる光源を用いて紫外線照射を行い、それぞれの紫外線照射が材料物性に与える影響（破断伸びなどの機械特性の変化、表面抵抗率などの電気特性の変化、および吸光度などの光学特性変化）を明らかにし、化学構造変化などの材料分析結果と考えあわせることによって、実宇宙の紫外線環境を模擬する方法について知見を得ることを目的としている。

今年度は異なる紫外線光源を用いて照射した際のフッ素樹脂材料の劣化挙動について研究を行い、機械特性・熱光学特性の観点から劣化評価を実施した。当初、長波長成分を含む紫外線光源が機械特性の低下に支配的であると考えられたが、短波長成分の紫外線が機械特性の低下に強く影響を与えることが明らかになった。

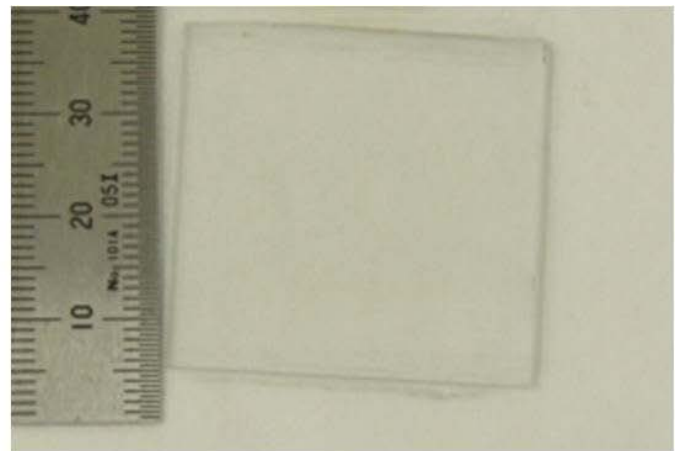
■ 太陽電池カバーガラスの帯電緩和

人工衛星の太陽電池パネルにおいて、太陽電池のカバーガラスと人工衛星構体との電位の乖離は放電を促進するため、電荷を逃がして帯電を緩和することが望ましい。本研究では、太陽電池パネル全面に帯電緩和を促す帯電緩和コーティングの開発を進めている。

今年度は帯電緩和コーティングに対して、実宇宙環境相当の放射線を照射し、コーティングの光透過率の低下挙動を評価した。今後も熱サイクル・紫外線・放射線などの宇宙環境要因に対して耐性評価を実施する予定である。



コーティングなし
放射線未照射



コーティングあり
静止軌道 10 年相当の放射線照射後

■ 炭素繊維強化プラスチック（CFRP）

厳しい構造精度が求められる大型展開アンテナの構造部材として近年、CFRP が用いられ、その部材の宇宙環境における物性安定性について知見が求められている。特に宇宙機がバンアレン帯を通過する場合、放射線環境が非常に厳しいことが予想されるため、本研究で CFRP の耐放射線性評価を実施した。放射線照射により CFRP の機械特性に変化が認められ、今後は放射線および紫外線単体照射後の物性変化について研究を進める予定である。

超小型衛星環境試験

2007 年度末から、本センターでは「超小型衛星試験センター」構想の実現に向けて努力を行ってきた。同センター構想は 50cm×50cm×50cm, 50kg 以下のサイズの超小型衛星について、放射線試験以外の全ての環境試験を一括して実施可能な体制を九工大戸畑キャンパスに形成しようとするものである。一カ所での集中的な試験によって、試験基準の不均一や試験結果の散逸を防いで超小型衛星の信頼性向上に役立てる、また民生部品を利用して新規開発した宇宙機器の試験場所に悩む中小企業に「作ってすぐに試せる場」を提供することを目的としている。2009 年度はセンター構想実現に向けた実績作りとして、2010 年 5 月に H2A 相乗りで打ち上げられる UNITEC-1 と鹿児島衛星 KSAT の環境試験を行った。

UNITEC-1 は大学衛星としては、世界で初めて地球周回軌道を離脱して金星に向かう 40cm×40cm×40cm の惑星探査機である。大学宇宙工学コンソーシアム (UNISEC) に参加する日本中の大学が企業と連携しつつ開発を行っている。UNITEC-1 は、大学生が製作する 10cm×10cm×5cm 程の大きさのコンピュータボード (UOBC) が放射線帯を含む厳しい宇宙環境にどこまで耐えられるかを競う、サバイバルコンペを行うことを目的としている。10 大学がコンペへの参加を希望し、UNITEC-1 に搭載できる 6 個を超えたために、九工大にて予備選抜会を開催することとなった。選抜会は、振動試験と熱真空試験に各大学の UOBC を曝し、支障なく動作するかどうかでポイントを競いあった。また、UNITEC-1 の熱構造モデルの振動試験と電源系・通信系の真空試験も行った。全国から総勢 49 名が九工大に集結し、九工大関係者も合わせれば 60 名程が 8 月のお盆休み中の酷暑の 1 週間を共に過ごした。



UNITEC-1 振動試験



UNITEC-1 UOBC コンペの様子



UNITEC-1 UOBC 熱真空試験の様子

鹿児島衛星は、鹿児島大を中心とする鹿児島人工衛星開発部会によって開発が進められている10cm×10cm×10cmのキューブサットである。大気中の水蒸気の分布を計測し、局所的集中豪雨の予測技術を実証することをミッションとして掲げている。衛星開発には鹿児島を中心とする九州内中小企業が積極的に参画し、九州初の人工衛星として九州航空宇宙開発推進協議会（九航協）も支援している。振動試験、真空試験、電波試験等の各種環境試験を九工大にて実施した。

2009年度に採択された世界最先端研究支援プロジェクトの内の「日本発の『ほどよし信頼性工学』を導入した超小型衛星による新しい宇宙開発・利用パラダイムの構築」（代表：東京大学中須賀教授）に、本センターはサブテーマ「地上試験手法に関する研究」として参画することになった。また、2009年9月に採択された文部科学省の「超小型衛星研究開発事業」で開発されるQSAT-EOSプロジェクトにおいても、本センターは地上環境試験を担当することになっている。2010年度には試験設備の導入を行い、「超小型衛星試験センター」構想を具体化させる予定である。



鹿児島衛星プロトフライトモデルの振動試験準備作業

設備紹介

耐宇宙環境試験施設 総合研究棟 4 階

■ 紫外線照射チャンバー

紫外線照射中に材料表面への汚染が発生すると、本来の紫外線劣化とは著しく異なる現象が認められるようになる。これまでの試験結果により、チャンバー内で発生する汚染物の材料表面への付着が懸念されたため、紫外線照射設備の改善を実施した。チャンバー内部に汚染物付着プレートを新設することにより、照射試料への汚染物付着を防ぎ、紫外線による材料の劣化をより正しく取り扱うことが可能になった。現在、改修した紫外線照射チャンバーを用いて、各種デバイス・材料の紫外線照射を実施中である。



汚染物付着プレートを新設した
新紫外線チャンバー

■ 簡易クリーンブース

超小型衛星試験センターの本格稼働の準備として、衛星フライトモデルの試験に対応するため、大型の簡易クリーンブースを設置した。W4m×D4m×H3m の大型であるために、写真のように振動試験機全体や熱真空チャンバー全体を覆うことが可能である。この他にも旧 SVBL 棟 3 階に衛星組み立て用の W2m×D4m×H2m の小型クリーンブースを設置している。大型クリーンブースは 4 基の FFU を装備し、クラス 100,000 以下の清浄度を維持することが可能である。



大型簡易クリーンブース

■ 第 27 回 ISTSおよびISTS国際宇宙展示会

2009 年 7 月 4～12 日の 9 日間に渡り第 27 回宇宙技術および科学の国際シンポジウム (ISTS: International Symposium on Space Technology and Science) が茨城県つくば市のつくば国際会議場で開催された。ISTS は宇宙に関連した様々な学術研究における国内最大規模の国際会議であり、世界 25 ヶ国から 120 名、国内から 670 名が参加登録した。

国際会議と同時に国際宇宙展示会も併設され、国内の宇宙開発機関、大学、企業や、浜松の地域企業・大学、および海外企業などからブースが出展され、本センターでも展示ブースを出展した。本センターの展示ブースでは、宇宙環境技術研究センターの研究活動として、帯電・放電試験、電界放出素子「ELF」、材料劣化、および超高速衝突のポスターを展示すると共に、太陽電池クーポンパネル、「ELF」素子、劣化した材料サンプル、およびデブリを超高速衝突させたデブリバンパーの展示を実施した。これに加え、現在学生が取り組んでいる九州工業大学小型衛星「鳳龍」のポスター展示や、当センターで開発し、九工大発ベンチャー企業 MUSCAT スペース・エンジニアリング株式会で販売している衛星帯電解析ソフトウェア MUSCAT のポスター展示を行った。開催期間中の展示会の来場者数は一般来場者も含め 2,482 人であった。



展示ブース外観



展示説明の様子

■ 宇宙技術展

2009 年 7 月 4 日～9 月 23 日に北九州イノベーションギャラリーにて宇宙技術展が開催され、宇宙環境技術研究センターの紹介パネルを展示した。

■ 第31回 真空展 (VACUUM2009)

2009年9月16～18日の3日間に渡り VACUUM2009－真空展が東京ビッグサイトにて開催された。真空展は真空に関連した製品・技術に関する世界最大の展示会であり、118社の出店があり。来場者は13,781名に上った。今年の真空展では真空関連科学の最先端を紹介するために「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」コーナーを設け、合計44件のポスター展示を実施しており、本センターでも活動内容についてポスターを展示した。



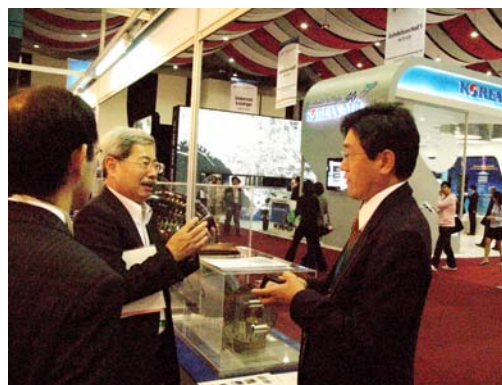
ポスター

■ 国際航空宇宙展 (JA2009)

2009年10月12～16日の5日間、第60回国際宇宙会議 (IAC2009) が韓国大田で開催された。IACは宇宙に関連した様々な学術研究における最大規模の国際会議である。同国際会議と並行して展示会も併設され、本センターは九州航空宇宙開発推進協議会と共同して展示ブースを出展した。展示ブースでは九州地域内企業・大学など合わせて10団体が展示を行い、本センターはポスターおよび研究成果の展示を実施した。



展示ブースの外観



展示説明の様子

■ 東京国際航空宇宙産業展 2009 (ASET2009)

2009年11月4～6日の3日間に渡り東京国際航空宇宙産業展2009が東京ビッグサイトにて開催された。東京国際航空宇宙産業展は国内外の航空宇宙関連企業・団体を集め、航空宇宙産業の活性化を促す展示会であり、開催期間中の展示会の来場者数は21,821人に上った。展示ブースでは九州地域内企業・大学など合わせて10団体が展示を行い、本センターは九州地域団体・企業の一員としてポスターを展示した。

■ 九州・国際テクノフェア ICTコンバージェンス 2009

2009年11月11～13日の3日間に渡り、九州・国際テクノフェア ICT コンバージェンス 2009 が北九州市の西日本総合展示場新館にて開催された。展示ブースでは九州航空宇宙開発推進協議会と共同して九州地域団体・企業の展示を実施すると共に、当センターでは研究プロジェクトの紹介と CubeSat「鳳龍」を展示した。



展示ブース

■ 第3回国際太陽電池展

2010年3月3日～5日に東京ビックサイトで開催されたPV EXPO 2010において、北九州市のブース内に「太陽電池の放電劣化現象の診断システム」を出展した。

参加者数は8万人と大規模であり、当ブースにも太陽電池の専門家など多くの人が訪れた。



展示ブース

■ オープンキャンパス（戸畑）

2009年8月7～8日に九州工業大学戸畑キャンパスのオープンキャンパスが開催され、本センターの見学会を実施した。オープンキャンパスの参加者は戸畑キャンパスで1,502人に上った。オープンキャンパスは主に受験生を対象として開催され、事前に受験する大学生活の一端に触れ、大学と学生の志望とのマッチングを図る狙いがある。午前中は参加者全員がタイムスケジュールに合わせてセンターを訪れるため、当センターのコントロールルームで全体的な説明を行った。午後は自由にそれぞれの学生が興味を持った施設を訪れる予定であったため、試験設備の近くでより詳細な研究内容の説明を行い、入学後の学生生活をより具体的にイメージしてもらえるよう配慮した。

■ オープンキャンパス(天神イムズ)

2009年8月22～23日の2日間に渡り福岡市天神の天神イムズにおいて、「出張！オープンキャンパス in イムズ」が開催され、一般の方々に九州工業大学における教育研究活動の紹介を行った。本センターは展示スペースにおいてプロジェクト紹介を実施した。



展示ブース

■ チラシ

昨年度、展示ブースの来場者や当センターの設備見学来訪者に配布する目的で、小型衛星試験センターおよび学生募集用のチラシを作成した。表には日本語（もしくは韓国語）版、裏には英語版が印刷されている。本年度出展した展示会に合わせてそれぞれ 1,000 部作成した。また今年度、センター見学者などに配布した。



作成したチラシ

■ 報告書作成

2008 年度の宇宙環境技術研究センター年次報告書第 4 号を 1200 部作成し、関係各所およびご協力頂いた企業・研究所・大学、センター来訪者に配布し、当初発行部数をほぼ配布し切った。

衛星搭載太陽電池アレイ帯電放電試験方法国際標準化

2009年10月26日から28日にかけて、第5回衛星搭載太陽電池アレイ帯電放電試験方法国際標準化ワークショップを開催した。ワークショップには、海外から NASA・OAI・AFRL・Aerospace・LMCO・SS/L(以上米)、CNES・ONERA・Thales-Alenia・Astrium-France(以上仏)、Astrium-Germany(独)、ESA、CAST(中)、FCIPT(印)の研究者が参加した。最初の2日間は九工大において太陽電池アレイの帯電放電試験に関するデモ実験を行った。実験では、日本・フランス・米国のいずれの放電試験回路構成を用いても試験結果に大差がないことを確認した。更に、放電試験回路中にコンデンサを挿入することで、持続放電に至る確率を大幅に減少させることができることを実証した。



九工大でのデモ実験時の打ち合わせ

10月28日は、北九州国際会議場において、衛星搭載太陽電池アレイの帯電放電試験方法のISO規格の草案である Draft International Standard (DIS) について、審議を行った。審議の主な項目は、軌道上での最悪状態をいかにして模擬すべきか、試験条件の設定に顧客がどの程度関与すべきかと言ったものであった。会議終了時に、参加者全員に規格草案への賛否を問うた。会議終了後に、DIS から ISO 規格に移行する前の投票用の規格案を ISO 事務局に提出し、その後 2010 年 5 月 21 日を投票締め切りとした ISO 加盟各国による投票に移行した。2010 年 3 月現在の国際規格のステータスは ISO-DIS-11221, “Space Systems – Space Solar Panels – Spacecraft Charging Induced Electrostatic Discharge Test Methods” となっている。



第5回ワークショップ参加者による集合写真

NEDO 若手研究グラントの助成研究では、2009 年 5, 10 月、2010 年 3 月に海外から共同研究者を招き、試験回路インピーダンスが二次放電に与える影響やフラッシュオーバの伝播範囲に関して、それぞれ 1 週間から 2 週間の合宿試験を行った。

本センターでは帯電放電試験以外にも、スペースデブリに関する国際標準化、“Space Systems-Test procedures to evaluate spacecraft material ejecta upon hypervelocity impact (ISO-CD-11227)” に積極的に関与している。同プロジェクトにおいては、ISO 草案の試験手順の検証を超高速衝突実験施設で行った。来年度は太陽電池やハニカムなどの宇宙材料からのエジェクタ分布を分析する予定である。また、日本が主導する”Space environment (natural and artificial) – Process-Based Implementation of Meteoroid and Debris Environmental Models (Orbital Altitudes Below GEO+2000km) (ISO-WD-14200)” のプロジェクトにおいても、MASTER や ORDEM 等のデブリ分布モデルの比較データ作成を担っている。

本センターからは趙と赤星の 2 名が日本航空宇宙工業会の SC14 国際規格検討委員会のメンバーとなっており、大学関係者がきわめて少ない同委員会での存在感を示している。

小型衛星

■ 衛星開発プロジェクト

2009 年度も(1)鳳龍プロジェクト (2)QSAT プロジェクト(3)CANSAT プロジェクトの 3 項目の衛星開発プロジェクトを行なった。

鳳龍は、創立 100 周年に合わせて打ち上げを予定する学生の手作り衛星であり、

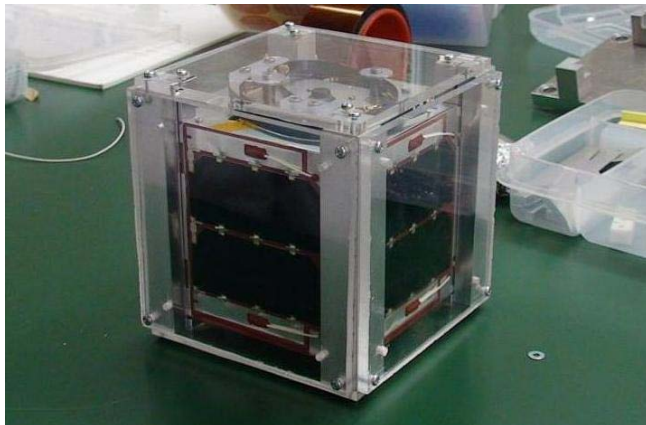
(1) 学生達の手で創立 100 周年を祝う衛星を打ち上げる

(2) 宇宙環境で衛星のバス機器を生き残らせる

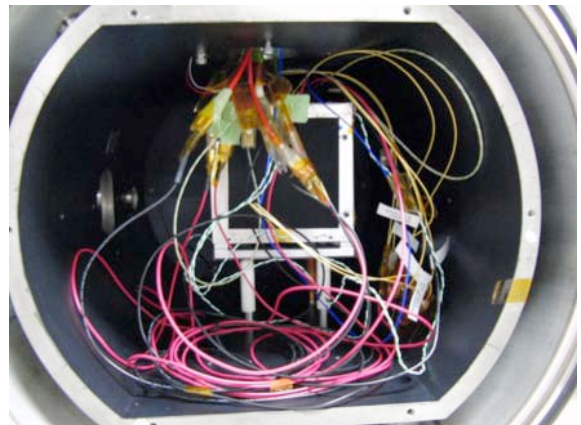
(3) 地域の方々から希望を募った地球上の任意の地点の写真を撮影し、配信する

の 3 点を主要ミッションとしている。衛星サイズは 10cmx10cmx10cm の Cubesat で、学生が初めて製作する衛星の技術レベルを超えない設計ではあるが、サリー大学から提供される小型カメラの宇宙実証と薄膜太陽電池の宇宙実証という技術的意義も有したものとなっている。ロケット側との交渉の関係で、当初予定していた 2009 年度中の打ち上げは達成できなかったが、2010 年度中にインドのサティシュダワン宇宙センターから PSLV(Polar Satellite Launch Vehicle)にて相乗り衛星として高度 600km~800km の極軌道に打ち上げられることを目指して、現在契約締結作業を行なっている。

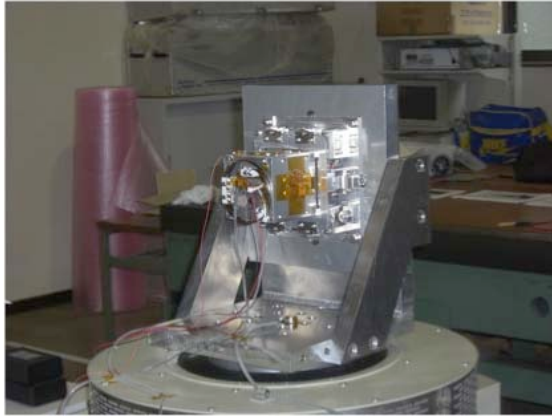
2009 年度は衛星の EM(Engineering Model)を使った環境試験を実施した。鳳龍の最大の特徴は、衛星の打上げに必要な環境試験を全て九工大の敷地内で実施可能であるという点である。これまでに振動、熱真空、通信試験等を実施し、設計に問題がないことを確認している。2010 年 3 月に FM(Flight Model)を完成させた。



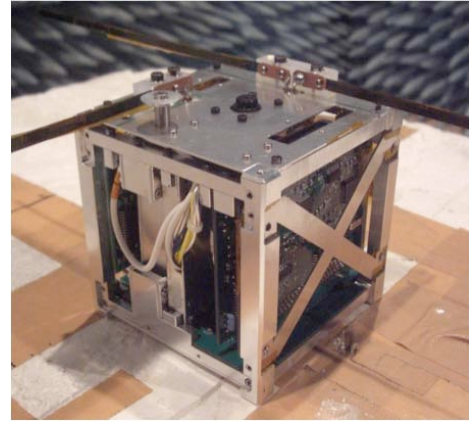
鳳龍のフライトモデル



真空試験の様様



鳳龍の振動試験の様様



鳳龍の通信試験の様様

QSAT-EOS は文部科学省が 2009 年度の補正予算で公募を行った「超小型衛星研究開発事業」に対して、本センターが九州大学・鹿児島大学・佐賀大学・QPS 研究所と共同で応募し採択された補助事業「地球観測などに用いる汎用超小型人工衛星システムの開発」の中で開発される 50kg, 50cm 立方の超小型衛星である。同衛星は九州航空宇宙開発推進協議会の宇宙利用プロジェクト創出研究会で活動してきた 5 者が、それまでの連携をベースとして提案したものである。同衛星は、それまでにオーロラ帯磁化プラズマ観測衛星として開発が進められていた QSAT((Q-shu SATellite)のバス部を使用しつつ、可視光と近赤外による高空間分解能の地上画像の取得を主ミッションとしたものである。九州域内企業の協力を得ながら、2010 年中の完成を目指して開発が進められており、本センターはシステム環境試験を担当することになっている。

CANSAT はソーダ缶サイズに衛星の模擬機能全てを詰め込んだ衛星学習用キットであり、衛星機能を競い合う全国競技会や国際競技会も存在する。2009 年度は 8 月の香川大会と 3 月の種子島ロケットコンテストに参加し、香川大会では 3 機が 1、2、3 位と全て上位に入賞することが出来た。2010 年 3 月に行なわれた種子島ロケットコンテストでは機体の自律制御をうまく行なうことができ、宇宙技術開発株式会社賞を受賞した。また、CanSat における技術的な勉強会や、各大会でのレポート作成などにより知識継承も行っている。現在は空中での制御を行っていた従来のフライバックタイプではなく、地面に着地してから目標地点へと向かうローバータイプの製作に力を入れている。



香川大会に出場した CANSAT



種子島大会に参加した CANSAT

産学官連携

■ 九州航空宇宙開発推進協議会

2009年8月24日に北九州イノベーションギャラリーにて第10回九州宇宙環境技術交流会を開催した。同会は、宇宙参入に興味をもつ地域企業の方々との意見交換・交流の場として2006年より九州航空宇宙開発推進協議会（九航協）九州宇宙利用プロジェクト創出研究会共催で開催してきた。

第10回は、53名が参加する中、財団法人無人宇宙実験システム研究開発機構（USEF）の秋山雅胤氏に「民生部品・技術の宇宙への適用可能性」と題した講演をお願いした。また、その他にも MUSCAT スペースエンジニアリング社による、直前まで行われた UNITEC-1 の合宿試験の経験に基づいた「超小型衛星試験の実際」と題する講演や、超小型衛星試験センター構想の紹介が行われた。

現在のところ、交流会参加企業を中心として、宇宙参入に興味をもつ企業約100社の情報ネットワークが形成されている。このネットワークを利用して、本センターが開催に深く関与した11月のJAXA立川理事長の講演会、12月の大貫美鈴氏による宇宙ビジネス講演会、1月の経済産業省宇宙産業室との意見交換会への参加を呼びかけるなど、様々な情報発信を行っている。



第10回九州宇宙環境技術交流会の様子

2009年7月から8月にかけて九航協により、九工大に超小型衛星の環境試験設備を整備し、宇宙参入を希望する中小企業に開放する「超小型衛星試験センター事業」構想に関するアンケートが九州を中心とした企業関係者163社187人に対して行われた。10日間程の短い依頼期間であったにもかかわらず、期日までに54社62人から回答が寄せられた。出資してもいいという企業3社を含む回答者全員が整備されるべきだとの考えを述べ、43人の回答者が参加したいと希望を明らかにしている。とくに現在は宇宙参入を果たしていないが、これから参入を希望する28人の回答者中20人が「利用したい」または「できれば利用したい」と述べており、超小型衛星環境試験拠点の存在が宇宙参入へのきっかけとなりうることを示している。

2009年秋には、福岡県の「企業立地促進法」に基づく基本計画に、航空宇宙産業が自動車・半導体等と並んで推進すべき産業として挙げられた。これは九州経済産業局・福岡県・北九州市・本学関係者の並々ならぬ努力の成果であるが、同基本計画の中で、超小型衛星試験センターが推進事業項目の一つとして挙げられた。

国際連携

2009 年 6 月から米国カリフォルニア州の NASA Ames Research Center にて開催された国際宇宙大学(ISU)夏季講座に、2006 年 2 月の国際交流協定締結に基づいて九工大から大学院生 2 名が派遣された。この他にも JAXA と ISU の協力協定に基づいた奨学金の援助を受けた九工大大学院生が 1 名派遣され、計 3 名が九工大から ISU 夏季講座に参加した。センター教員もストラスブールの ISU 本部にて MSS(Master of Space Studies)で講義を行った。更には九工大工学部長も 2009 年 9 月に ISU 本部を訪問した。2010 年度 ISU 夏期講座 (ISU 本校) にも九工大から複数の学生を派遣する予定である。



2009 年度 ISU 夏期講座参加者の集合写真



ISU での学生による議論の様子

米国バージニア工科大学(VT) で九工大との大学間国際交流協定の窓口となっていた Wang 教授が南カリフォルニア大学 (USC) に異動するのを受けて、九工大と USC の間で学部間交流協定を締結した。この協定に基づいて 2009 年 5 月から USC の大学院生 2 名が九工大に短期留学し、衛星プロジェクトに参加すると共に、衛星帯電と放電に関連した共同研究プロジェクトにも参加した。この派遣は全米科学財団(National Science Foundation)で採択された米日学生衛星プロジェクトの一環であり、今後も毎年継続的に学生が派遣されてくることになる。USC はロサンゼルス市内にあって、日本からも比較的行きやすいため、今後は九工大からの学生派遣も期待される。



衛星試験中の USC からの留学生 (TV 番組「めんたいワイド」より)

地域貢献

当センターにおいては地域の若い人材の育成に貢献するべく、理科教育協力活動を積極的におこなっている。2009 年度はセンターの施設を開放し、スーパー・サイエンス・ハイスクールとして小倉高校の生徒を受け入れた。

■ スーパー・サイエンス・ハイスクール (SSH) (8 月 3, 4 日)

今回の SSH では特に衛星通信に焦点をあて、宇宙環境、人工衛星と衛星通信に関する講義、モールス信号機制作、及びモールス信号機を使った無線通信の体験学習を実施した。SSH は二日間にかけて行われた。

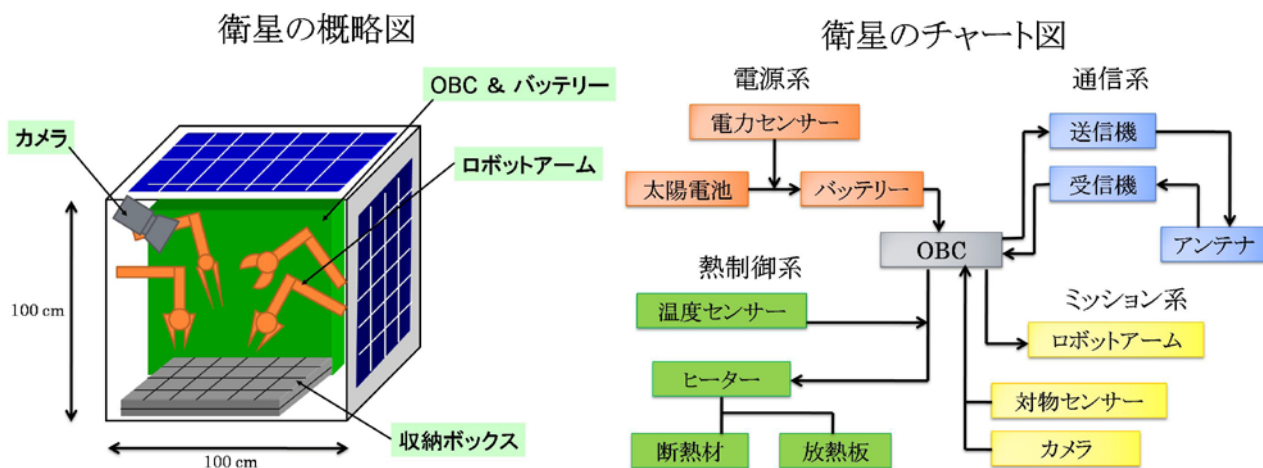
(1 日目)

- ・講義 1 : 宇宙環境と人工衛星システム
- ・宇宙環境技術研究センターの見学
- ・講義 2 : 衛星通信
- ・九州工業大学の地上局にて CubeSat データ受信実験
- ・モールス通信機の制作

(2 日目)

- ・モールス通信機を用いた CW 通信の練習
- ・人工衛星のミッション設計と通信データの検討・設計
- ・設計した通信データをモールス通信機で発信し、聞き取りによるデコード訓練

まず人工衛星が飛翔する空間がどのような環境であるのかと、人工衛星の基本的なシステムに関する講義を行った。その後宇宙環境技術研究センターを見学し、宇宙環境と人工衛星のさまざまな相互作用に関する実際の研究の現場を見てもらった。続いて衛星通信に関する講義を行って基本概念を学び、高度数 100km を周回している CubeSat と呼ばれる超小型衛星からの電波受信、モールス通信機の制作とそれを使った CW 通信訓練、衛星と衛星ミッション設計を通して、衛星通信を体験的に学んだ。



高校生のデザインした衛星

教育貢献

2009 年 11 月 6 日に独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)の立川敬二会長を本学に招いて九州工業大学創立 100 周年記念講演会が戸畑キャンパス記念講堂にて開催された。JAXA 理事長が大学で講演をするのは極めて稀であり、学長を始めとする本学関係者の熱心な誘いかけが実ったものである。「日本の宇宙開発」と題した講演では、日本の宇宙開発の現状と今後の計画などについて説明があり、宇宙利用に関する研究が通信・放送や気象観測だけでなく、災害対策や環境対策などの様々な分野において進められていることなど、非常に興味深い内容に、400 名を超える参加者は皆、熱心に耳を傾けていた。



100 周年記念学術講演会の様子

2009 年度は本センターが推進する「鳳龍」プロジェクトが関連する二つの教育・人材育成プロジェクトが文部科学省の公募事業に採択された。一つは「組織的な大学院教育改革推進プログラム」に採択された「プロジェクト・リーダー型博士技術者の育成」プログラムであり、もう一つは「宇宙利用促進調整委託費」に採択された「大学発小型衛星から紡ぐ宇宙ベンチャーマインド」である。

前者は機械知能工学科の米本教授が中心となって応募したもので、戸畑キャンパス内で行われている様々な学生主導のもの作りプロジェクト（ロケット、衛星、バイク等々）をベースとして利用しながら、システム工学的思考力とグローバルに通用するコミュニケーション能力に長けた強いリーダーシップを発揮できるグローバル・エンジニアを育てることを目的としている。専攻横断型で結成された大学院生のチームが、最先端の開発プロジェクト・マネジメントおよび実践的なシステム工学に関する講義も受けつつ、プロジェクトを修士課程のメインテーマとして遂行してこうとするもので、現在開発中の鳳龍に次ぐ「鳳龍 2 号」の開発は、本教育プロジェクトの一環として進められていくことになる。

後者は、九工大理数教育支援センターが責任母体として実行するものであるが、2010 年度に打ち上げ予定の鳳龍から配信される画像データを活用し、年代相応の感性を生かした宇宙ベンチャーマインド育成プログラムを構築し、各レベルに適した教育コンテンツを開発してアーカイブ化することを目的としている。本センターも、衛星画像の提供のみならず、画像処理入門講義への協力や、北九州市立児童文化科学館と協力して「九工大スペースキャンプ」を実施していくことになっている。既に 2010 年 2 月には第 1 回のスペースキャンプを試行し、30 名以上の小学生を対象として、宇宙に関する講義をセンター所属の学生が講師となって行った。また、本プログラムの一環として、宇宙ビジネス講演会を 2009 年 12 月に開催し、宇宙ビジネスコンサルタントの大貫 美鈴 氏が「サブオービタル宇宙機が拓く宇宙ビジネス～宇宙旅行から小型衛星打ち上げまで～」と題する講演を行った。



第一回九工大スペースキャンプ（2010 年 2 月）

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	基盤 A	趙	受動的電界電子放出素子による静止軌道衛星帯電防止法の開発
科研	萌芽	趙	月面環境における微粒子の帯電と付着に関する研究
共同	JAXA	趙	衛星帯電を防止する受動型電子エミッタの実用化研究
共同	JAXA	趙	人工衛星のプラズマ干渉・帯電に関する研究
共同	JAXA	趙	宇宙環境への高電圧バス技術の適用研究
受託	JAXA	趙	導電性テザーの電気特性評価
受託	NEC マイクロ波管株式会社	趙	帯電解析ツール MUSCAT による TWT シミュレーションに関する研究
受託	NEC 東芝スペースシステム株式会社	趙	ASTRO-G 用太陽電池パネルの帯電・放電劣化特性に関する研究
受託	Space Systems/Loral	趙	Diode Board Environmental Tests
受託	Space Systems/Loral	趙	Electrostatic Discharge (ESD) Test of Small Advanced Triple Junction (ATJ) Coupons
受託	Space Systems/Loral	趙	Electrostatic Discharge (ESD) Evaluation Test Program of Un-grouted LATJ Coupons
受託	JST	趙	衛星表面帯電モニタの開発を目指した地上民生用表面電位計の宇宙環境適合性能評価試験研究
共同	MUSCAT スペース・エンジニアリング (株)	趙	超小型衛星システム並びに衛星コンポーネントの試験・検証法に関する研究
共同	MUSCAT スペース・エンジニアリング (株)	趙	人工衛星表面から揮発する高分子材料の帯電が、人工衛星搭載光学機器のコンタミネーションに及ぼす影響に関する研究
	超小型衛星研究開発事業	趙	地球観測などに用いる汎用超小型人工衛星システムの開発
科研	基盤研究 C	赤星	超高速衝突時に発生するイジェクタの質量／速度計測法の確立と国際規格案への対応
受託	JAXA	赤星	高強度複合材料の耐衝撃性評価に関する研究
受託	JAXA	赤星	高速衝突現象における飛翔体観察と抵抗力推定に関する研究
受託	JAXA	赤星	複合材料の超高速衝突破壊に関する委託研究
共同	JAXA	赤星	2 次デブリ (ejecta) 評価試験方法の研究
受託	NEDO	豊田	人工衛星搭載太陽電池アレイの地上帯電放電試験方法の確立を目指した国際共同研究
共同	MUSCAT スペース・エンジニアリング (株)	岩田	高度 500km 前後の極軌道上の原子状酸素が衛星表面に及ぼす影響に関する研究

外部資金獲得総額 (2009 年 4 月～2010 年 3 月)

91,743,470 円

スタッフ紹介



ちょう めんう
趙 孟佑

九州工業大学工学部 教授 ・ 宇宙環境技術研究センター長

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。1991 年 12 月マサチューセッツ工科大学大学院博士課程修了。Ph. D.

1992 年神戸大学大学院自然科学研究科助手。1995 年 7 月国際宇宙大学（フランス）助手。

1996 年 8 月九州工業大学工学部講師を経て、1997 年 10 月同助教授。

2004 年 12 月より同教授並びに宇宙環境技術研究センター長併任。



あかほし やすひろ
赤星 保浩

九州工業大学工学部 教授 ・ 宇宙環境技術研究センター

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。工学博士。

1990 年 4 月九州工業大学工学部講師を経て、1991 年 4 月九州工業大学工学部助教授。2003 年 1 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施設次長。2003 年 4 月九州工業大学工学研究科機能システム創成工学専攻（協力講座）。2004 年 12 月九州工業大学宇宙環境技術研究センター併任。

2006 年 4 月より九州工業大学工学部教授。



とよだ かずひろ
豊田 和弘

宇宙環境技術研究センター 准教授

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（現准教授）。



いわた みのる
岩田 稔

宇宙環境技術研究センター 助教

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）。



カーン アリフル ラハマン
Kahn Arifur Rahman

宇宙環境技術研究センター 博士研究員

1973年生まれ。1996年ダッカ大学応用化学技術科卒業(バングラデシュ)。1997年ダッカ大学大学院応用化学技術専攻修士課程修了。1997年～2003年 LDCL、JPCL実習生、IUB大学講師。2004年10月九州工業大学研修生。2008年9月九州工業大学大学院工学研究科電気工学専攻博士後期課程修了。博士(工学)。2008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。



ますい ひろかず
増井 博一

宇宙環境技術研究センター 博士研究員

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。



なるみ ともひろ
鳴海 智博

宇宙環境技術研究センター 博士研究員

1978年生まれ。2003年九州大学工学部航空工学科卒業。2005年九州大学大学院工学府航空宇宙工学専攻修士課程修了。2008年九州大学大学院工学府航空宇宙工学専攻博士課程修了。博士(工学)。2008年4月東北大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻教育研究支援者。2009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。



えんどう たいし
遠藤 泰史

宇宙環境技術研究センター 研究員

1979年生まれ。2002年熊本大学工学部電気システム工学科卒業。2004年熊本大学大学院自然科学研究科電気システム修士課程修了。2008年熊本大学大学院自然科学研究科システム情報科専攻-MOT特別教育コース修了。単位修得退学。2004年4月社会福祉法人恩賜財団済生会熊本病院入職。2010年2月より九州工業大学宇宙環境技術研究センター研究員。



チェン ユー
陳 玉

宇宙環境技術研究センター 博士研究員

1977年生まれ。2000年西安交通大学卒業。2003年西安交通大学修士課程修了。2008年西安交通大学博士課程修了。2008年4月早稲田大学情報生産システム研究科客員講師。2009年4月より九州工業大学電気電子工学系博士研究員。2010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。

■ 学術論文 (2009. 4～2010. 3)

- [1] Y.Tsuruda, A.Fujimoto, N.Kurahara, T.Harada, K.Yumoto, M.Cho, “QSAT: The Satellite for Polar Plasma Observation”, *Earth Moon Planet*, Vol.104, pp.349-360, 2009.
- [2] T.Asano, T.Suzuki, Y.Hiraki, E.Mareev, M.Cho, and M.Hayakawa, “Computer simulations on sprite initiation for realistic lightning models with higher frequency surges”, *J. Geophys. Res.*, 114, A02310, doi:10.1029/2008JA013651, 2009.
- [3] S.Hatta, T.Muranaka, J.Kim, S.Hosoda, K.Ikeda, N.Kurahara, M.Cho, HO.Ueda, K.Koga, T.Goka, “Accomplishment of multi-utility spacecraft charging analysis tool (MUSCAT) and its future evolution”, *ACTA ASTRONAUTICA*, Vol.64, Issue5-6, pp.495-500, MAR-APR 2009.
- [4] T.Asano, M.Hayakawa, M.Cho, and T.Suzuki, “Three-dimensional EM computer simulation on sprite initiation above a horizontal lightning discharge”, *J. Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, Vol.71, Issues 8-9, pp.983-909, June 2009.
- [5] S.Kawamoto, Y.Kobayashi, Y.Ohkawa, S.Kitamura, S.Nishida, C.Kikkawa, A.Ynagida, S.Toda, Y.Yamagiwa, M.Cho, T.Hanada, “A flight experiment of electrodynamic tether using a small satellite: As the first step for debris removal”, *Journal of Space Technology and Science*, Vol.23, No.2, pp.36-44, 2009.
- [6] Yukishige Nozaki, Hirokazu Masui, Kazuhiro Toyoda, Mengu Cho, and Hirokazu Watabe, “ESD Ground Testing of Triple-Junction Solar Cells with Monolithic Diodes”, *Space Technology Japan(TRANSACTION OF THE JAPAN SOCIETY FOR AERONAUTICAL AND SPACE SCIENCES)*, Vol.7, pp.11-17, 2009.
- [7] H.Kayano, S.Ninomiya, T.Okumura, H.Mausi, K.Toyoda, M.Cho, “Arc Tracking between Space Cables due to Electrostatic Discharge”, *Trans. JSASS Space Tech. Japan*, Vol. 7, pp.Pr_2_35-Pr_2_39, 2009.
- [8] T.Ose, K.Toyoda, H.Masui, M.Cho, “Spectroscopic Measurement of Secondary Arc Plasma on Solar Array”, *Trans. JSASS Space Tech. Japan*, Vol.7, pp.Pr_2_41-Pr_2_46 , 2009.
- [9] K.Toyoda, “Investigation of Sustained Arc under Solar Cell”, *Trans. JSASS Space Tech. Japan*, Vol. 7, 2009.
- [10] N.Kurahara, M.Cho, “Verification of Charging Potential Measurement Method Using A Parallel Plate Electrostatic Analyzer”, *Transactions of JSASS Aerospace Technology Japan*, Vol.8, pp.1-7, 2010.
- [11] Mengu Cho, Tomoki Kitamura, Takayuki Ose, Hirokazu Masui and Kazuhiro Toyoda, “Statistical Number of Primary Discharges Required for Solar Array Secondary Arc Tests”, *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.46, No.2, pp.438-448, 2009.
- [12] Teppei Okumura, Andreas Kroier, Kazuhiro Toyoda, Erich Leitgeb, Mengu Cho, “The influence of power supplies on the secondary arc test of solar arrays”, *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.46, No.3, pp.689-696, 2009.
- [13] Teppei Okumura, Hirokazu Masui, Kazuhiro Toyoda, Kumi Nitta, Mitsuru Imaizumi, Mengu Cho, “Environmental Effects on Solar Array Electrostatic Discharge Current Waveforms and Test Results”, *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.46, No.3, pp.697-705, 2009.
- [14] Teppei Okumura, Kazuhiro Toyoda, Mengu Cho, Shirou Kawakita, Mitsuru Imaizumi, “Electrostatic Discharge Test on Cu (In, Ga)Se₂ solar cell array” , *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.46, No.5, pp.999-1006, 2009.
- [15] Teppei Okumura, Mengu Cho, Virginie Inguibert, Denis Payan, Boris Vayner, Dale. C Ferguson, “International Round-Robin Test on Solar Cell Degradation due to Electrostatic Discharge”, *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.47, to be published, 2010.

■ 国際会議 (2009. 4～2010. 3)

- [1] Mengu Cho, Teppei Okumura, Hirokazu Masui, Kazuhiro Toyoda, Mitsuru Imaizumi, “Degradation of Solar Cell by Electrostatic Discharge”, Space Power Workshop 2009, Los Angeles, USA, April 2009.
- [2] Teppei Okumura, Kazuhiro Toyoda, Shirou Kawakita, Mitsuru Imaizumi, Mengu Cho, “Degradation of Cu(In, Ga)Se₂ thin-film solar cell due to electrostatic discharge”, 34th Photo Voltaic Speciality Conference, Philadelphia, USA, June 2009.
- [3] Minoru Iwata, Sumitaka Tachikawa, and Akira Ohnishi, “Durability of Thermal Control Film for ASTRO-G Satellite”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [4] Noor Mundari, Masaru Chiga, Teppei Okumura, Arifur Khan, Hirokazu Masui, Minoru Iwata, Kazuhiro Toyoda, and Mengu Cho, “Generation of LEO-Type Atomic Oxygen Environment in Laboratory for Charging Property Database”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [5] Masahito Tagawa, Kumiko Yokota, Mengu Cho, Minoru Iwata, Rikio Yokota, Mineo Suzuki, Koji Matsumoto, Yugo Kimoto, Eiji Miyazaki, Hiroyuki Shimamura, “A Consideration of Future Flight Material Exposure Experiments in Japan: Advanced Material Exposure Test Working Groups Proposal”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [6] Arifur Khan, Hideyuki Igawa, Teppei Okumura, Minoru Iwata, Kazuhiro Toyoda, Shinji Hatta, Tatsuhito Fujita, Yoshifumi Mizuguchi, Mengu Cho, “Spacecraft Charging Mitigation through the Field Emission by Electron-emitting Film”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [7] Yasunori Furukawa, Hirokazu Masui, Kazuhiro Toyoda, Mengu Cho, “Preliminary Study of Development of Space Debris Removal Method with Electrostatic Force”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [8] Tetsuro Harada, Ayako Inoue, Teppei Okumura, Shinji Hatta and Mengu Cho, “Laboratory and computer simulation of charging and levitation of lunar dust particles”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [9] Naomi Kurahara, and Mengu Cho, “Verification of Charging Measurement Method using Parallel Plate Electrostatic Analyzer”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [10] Tomohiro Wada, Kazuhiro Toyoda, “Research on mitigation method against secondary arcing on solar array”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [11] Naoyuki Tahara, Yasuhiro Akahoshi, Yakihiro Kitazawa, Takeo Gota, Masato Uchino, Hiroto Nagai, “Comparison of Estimation Using Debris Environment Models for International Standardization”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [12] Kazuhiro Aso, Toshikazu Nagasaki, Yasuhiro Akahoshi, Keiko Watanabe, Kenshou Sugahara, Masato Fukuyama, Takao Koura, Mengu Cho, Hiroto Nagai, “Threshold of Sustained Arc due to Space Debris Impact on Solar Array”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [13] Yasutaka Otsuji, Yasuhiro Akahoshi, “Takao Koura, Hiroto Nagai, Satoshi Iima, Hiroshi Takakura Development of Four-Stage Light Gas Gun”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.
- [14] Junji MAESHIMA and Mengu CHO, “Solar Array Panel Equivalent Circuit Model for Transient Analysis of Electrostatic Discharge”, 27th International Symposium on Space Technology and Science, Tsukuba, July 2009.

- [15] Mengu Cho, Kazuhiro Toyoda, Minoru Iwata, Hirokazu Masui, Teppei Okumura, Arifur R. Khan, Noor Danish Ahrar Mundari, "Preliminary Reports on Spacecraft Charging Property Measurement of Degraded Space Material", 11th International Symposium on Materials in a Space Environment, Aix-en-Provence, France, September, 2009.
- [16] Minoru Iwata, Motoyasy Suzuki, K. Kazama, A. Ando, M. Miyauchi, Y. Ishida, and R. Yokota, "Properties of Newly Developed Thermoplastic Polyimide and Its Durability under Proton, Electron, and UV Irradiations", 11th International Symposium on Materials in a Space Environment, Aix-en-Provence, France, September, 2009.
- [17] Minoru Iwata, Sumitaka Tachikawa, and Akira Ohnishi, "Degradation of Thermal Control Film for ASTRO-G Satellite under Electron and Proton Irradiations", 11th International Symposium on Materials in a Space Environment, Aix-en-Provence, France, September, 2009.
- [18] Yasuhiro AKAHOSHI, "Discharge of Solar Array Coupon under Generation due to Hypervelocity Impact", 60th Aeroballistic Range Association at the Holiday Inn Inner Harbor, Baltimore, USA, September 2009.
- [19] Mengu Cho, Minoru Iwata, Shinji Hatta, "Environment Test Center Dedicated for Nano-Satellites", 60th International Astronautical Congress, Daejeon, Korea, October 2009.
- [20] Arifur R. Khan, Hideyuki Igawa, Teppei Okumura, Minoru Iwata, Kazuhiro Toyoda, Shinji Hatta, Tatsuhito Fujita, Mengu Cho, "Electron-emitting Film an Effective Mitigation of Spacecraft Charging", 60th International Astronautical Congress, Daejeon, Korea, October 2009.
- [21] Noor Danish Ahrar Mundari, Teppei Okumura, Minoru Iwata, Kazuhiro Toyoda, and Mengu Cho, "Atomic Oxygen Facility Simulating LEO AO Environment for Material Exposure to Understand Charging-Arcing Behaviour of Exposed Surface Materials", 60th International Astronautical Congress, Daejeon, Korea, October 2009.
- [22] Yasunori Furukawa, Hiriokazu Masui, Kazuhiro Toyoda, Mengu Cho, "Preliminary study of development of space debris removal method using electrostatic force", 60th International Astronautical Congress, Daejeon, Korea, October 2009.
- [23] Kenshou SUGAHARA, Kazuhiro ASO, Yasuhiro AKAHOSHI, Takao KOURA, and Tomohiro NARUMI, "INTACT MEASUREMENT OF FRAGMENTS IN EJECTA DUE TO HYPERVELOCITY IMPACT", 60th International Astronautical Congress, Daejeon, Korea, October 2009.
- [24] Hiroshi TAKAKURA, Yasuhiro AKAHOSHI, Masumi HIGASHIDE, Yasutaka OTSUJI, Takao KOURA, and Hiroto NAGAI, "IN-SITU MEASUREMENT OF EJECTA USING FLASH X-RAY", 60th International Astronautical Congress, Daejeon, Korea, October 2009.
- [25] Yasunori Furukawa, Hiriokazu Masui, Kazuhiro Toyoda, Mengu Cho, "Preliminary test of space debris removal method using electrostatic force in space plasma", International Conference on Orbital Debris Removal, Washington, U.S.A, October 2009.
- [26] Arifur R. Khan, Takahiro Sumida, Minoru Iwata, Kazuhiro Toyoda, Mengu Cho and Tatsuhito Fujita, "Development of Electron-emitting Film for Spacecraft Charging Mitigation: Environment Exposure Tests", 48th Aerospace Science Meeting, Orlando, USA, January 2010.
- [27] Teppei Okumura, Kumi Nitta, Masato Takahashi, Tomonori Suzuki, Kazuhiro Toyoda, "Flashover plasma haracteristics on 5m2 solar array panels in a simulated plasma environment of geostationary orbit and low earth orbit", 48th Aerospace Science Meeting, Orlando, USA, January 2010.

■ 国内会議 (2009. 4～2010. 3)

- 第 53 回宇宙科学技術連合講演会、2009 年 9 月、京都 (4 件)
- 第 6 回宇宙環境シンポジウム、2009 年 10 月、北九州 (3 件)
- 電子情報通信学会、2009 年 10 月、福井 (1 件)
- 第 12 回宇宙太陽発電システム (SPS) シンポジウム、2009 年 11 月、京都 (1 件)
- 日本航空宇宙学会西部支部講演会 (2009)、2009 年 12 月、北九州 (10 件)
- 第 25 回宇宙構造・材料シンポジウム、2009 年 12 月、相模原 (1 件)
- 高速度イメージングとフォトンクスに関する総合シンポジウム 2009、2009 年 12 月、大阪 (1 件)
- 第 29 回宇宙エネルギーシンポジウム、2010 年 2 月、相模原 (1 件)
- 平成 21 年度スペースプラズマ研究会、2010 年 3 月、相模原 (1 件)
- 平成 21 年度衝撃波シンポジウム、2010 年 3 月、埼玉 (1 件)

■ 特 許 (過去に申請したものを含む)

- 特願 2006-156782 「放電対策装置」 (出願日：2006 年 6 月 6 日)
趙孟佑、三丸雄也、細田聡史、藤田辰人、久田安正、九州工業大学・宇宙航空研究開発機構
- 特願 2008-293418 「太陽電池パネル」 (出願日：2008 年 11 月 17 日)
小坪秀明、趙孟佑、三菱電機株式会社・九州工業大学、日本
- 特願 2007-048406 「真空アーク放電発生方法」 (出願日：2007 年 2 月 28 日)
豊田和弘、趙孟佑、坂本裕太
- 特願 2008-237355 「スペースデブリ除去方法及びその装置」 (出願日：2008 年 9 月 17 日)
豊田和弘、趙孟佑、古川泰規、増井博一
- 特願 2008-289619 「太陽電池アレイ上での持続放電抑制装置」 (出願日：2008 年 11 月 12 日)
豊田和弘、趙孟佑、栢野晃
- 国際出願 PCT20075102 「放電対策装置」 (出願日：2007 年 6 月 1 日)
趙孟佑、三丸雄也、細田聡史、岩田稔、藤田辰人、久田安正、九州工業大学・宇宙航空研究開発機構、日本、米国、フランス
- 国際出願 PCT/JP2009/006016 「太陽電池アレイ上での持続放電抑制装置」 (出願日：2008 年 11 月 12 日)
豊田和弘、趙孟佑、栢野晃

社会貢献

■ 論文査読

- Journal of Spacecraft and Rockets 1 件 (趙)
- Surveys in Geophysics 1 件 (趙)
- Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Space Technology Japan 2 件 (趙)、(豊田)
- Reviewer of Hypervelocity Impact Symposium 2010 1 件 (赤星)

■ 学会運営

○学会開催

- 第5回衛星搭載太陽電池アレイの放電試験方法の国際標準化に関するワークショップ(趙・豊田)
- 第6回宇宙環境シンポジウム (趙)

○学会委員

- 11th SCTC プログラム委員 (趙)
- 太陽発電衛星研究会幹事 (趙)
- 航空宇宙学会西部支部監事 (趙)
- AIAA Atmospheric and Space Environment Technical Committee (趙)
- 真空・低気圧中における放電の発生制御と応用技術調査専門委員会 (趙)
- IAA study group, “International Cooperation on Space Weather” (趙)
- Aeroballistic Range Association Education Committee (赤星)
- Aeroballistic Range Association New Member Committee (赤星)
- Hypervelocity Impact Symposium technical committee (赤星)
- 日本機械学会九州支部商議員 (赤星)
- 日本衝撃波研究会幹事 (赤星)
- 航空宇宙学会西部支部会計幹事 (豊田)

○学会オーガナイザ

- 27th ISTS 宇宙環境・スペースデブリ小委員会副委員長 (趙)
- 61th IAC “Symposium on Quality and Safety Management Activities” オーガナイザ (趙)
- 第22回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム特別セッション「宇宙関係」オーガナイザ (赤星)

■ 外部委員等

- 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)

- ・九州航空宇宙開発推進協議会幹事（趙）
- ・JAXA 宇宙機帯電・放電設計標準WG 委員（趙、豊田）
- ・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 宇宙科学研究本部スペースプラズマ専門委員会委員（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）
- ・ASNARO プロジェクト衛星開発運用活性化小委員会委員（趙）
- ・先進的宇宙システム技術委員会システム小委員会委員（趙）
- ・経済産業省宇宙産業プログラム技術検討会委員（趙）
- ・マイクロ波無線送受電技術委員会委員（趙）
- ・「はやぶさ2」科学技術評価委員会委員（趙）
- ・西安交通大学、State Key Laboratory of Electrical Insulation and Power Equipment, International Academic Committee 委員（趙）
- ・日本航空宇宙工業会SC14国際規格検討委員会環境分科会委員（赤星）
- ・ISO TC20/SC14 ODCWG メンバ（赤星）

■ 講演

○学外特別講義

- ・西安交通大学、“Introduction to Spacecraft Environmental Interactions”, 2009 年 9 月（趙）

○招待講演

- ・電気関係学会九州支部連合大会、“超小型衛星が切り拓く極限環境エレクトロニクス”, 2009 年 9 月 28 日、九州工業大学飯塚キャンパス（趙）

○一般向け講演

- ・九州・山口産業人クラブ総会「~九州工業大学開学 100 周年~超小型衛星が開く次の 100 年」5 月 25 日（趙）
- ・小倉高校「人類は独りか？~隣の星に行く方法~」7 月 14 日（趙）
- ・明専会八幡支部「超小型衛星が開く次の 100 年」10 月 25 日（趙）
- ・明専会久留米支部「超小型衛星が開く次の 100 年」10 月 25 日（趙）
- ・北九州市立中学校長会「超小型衛星が切り拓く「みんなの宇宙」11 月 25 日（趙）

■ 一般寄稿

- ・「人工衛星帯電」趙孟佑、航空宇宙学会誌「ええろすぺーす ABC」2009
- ・「打ち上げ迫る九州発の人工衛星~九州を宇宙先進地域に~」趙孟佑、電気学会誌「支部のページ」2009

報道関係

【雑誌掲載分】

◆掲載日：2009 年 4 月 18 日号

雑誌名：週刊ダイヤモンド

タイトル：「世界初！学生主体で挑戦人工衛星開発に賭ける夢」

◆掲載日：2009 年 8 月号

雑誌名：財界九州

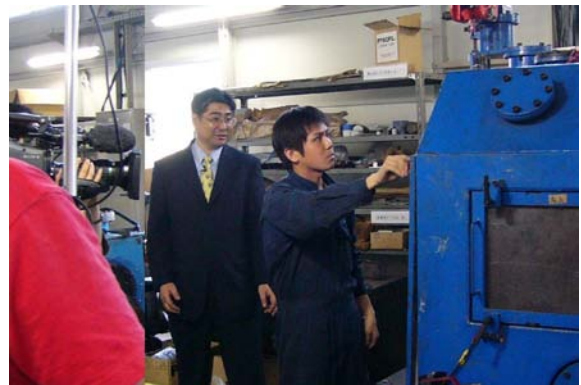
タイトル：「基地機能から脱却し衛星開発拠点化へ第一歩」

【テレビ・ラジオ放送分】

◆放送日：2009 年 6 月 13 日

メディア：NHK 教育「サイエンス ZERO」

タイトル：「“宇宙のゴミ問題”を解決せよ」



◆放送日：2009 年 6 月 14 日

メディア：TVQ「踊るモノづくりキャンパス」



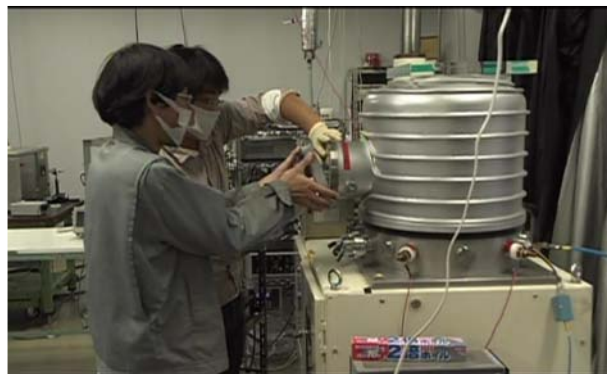
◆放送日：2009 年 7 月 16 日

メディア：FBS「めんたいワイド」（画像なし）

◆放送日： 2009 年 10 月 24 日、11 月 22 日

メディア：NHK 総合「ワンダー×ワンダー ここまで来た！月面基地計画」

NHK ハイビジョン「ハイビジョン特集・人類再び月へ」



◆放送日：2009 年 12 月 17 日

メディア：NHK ラジオ

「ここはふるさと旅するラジオ」



◆放送日：2010 年 3 月 28 日

メディア：TNC「夢空」



【新聞掲載分】

◆掲載日：2009年5月18日

メディア：朝日新聞

タイトル：「3年かけ超小型衛星開発中」

大学

3年かけ超小型衛星開発中

九州工業大の趙孟佑教授の研究室

「辺境の若手、車でも...」
九州工業大の趙孟佑教授の研究室で、超小型衛星の開発が進められている。衛星は、約10センチメートルの大きさで、 shoe box の大きさ。2011年に打ち上げられ、100～200キロメートルの高度で地球を周回し、地球の写真を撮影する。災害救助や環境監視などに活用される見込みだ。

開発中の超小型衛星を手にする学生たち。左から、九州工業大の趙孟佑教授、佐藤正典教授、佐藤正典教授の研究室の学生たち。

◆掲載日：2009年5月23日

メディア：西日本新聞

タイトル：「＜宇宙の帯電・放電対策＞
生活に欠かせぬ衛星を守る」

宇宙の帯電・放電対策 生活に欠かせぬ衛星を守る

先端駆ける 九州工業大 40歳

趙孟佑・教授 (40)

電気電子工学研究系

宇宙空間は、電気の絶えたる空間。しかし、宇宙空間には、宇宙塵やプラズマなどの粒子が存在し、衛星や宇宙飛行士の安全を脅かす。九州工業大の趙孟佑教授は、宇宙空間の帯電・放電現象のメカニズムを明らかにし、衛星の寿命を延ばすための対策を研究している。趙教授は、40歳の若さで、宇宙空間の帯電・放電現象のメカニズムを明らかにし、衛星の寿命を延ばすための対策を研究している。趙教授は、40歳の若さで、宇宙空間の帯電・放電現象のメカニズムを明らかにし、衛星の寿命を延ばすための対策を研究している。

◆掲載日：2010年2月6日

メディア：西日本新聞

タイトル：「冒険心 宇宙への発射」

冒険心 宇宙へ発射

九工大が小中生向けクラブ

今年度から九州工業大の超小型衛星「衛星」の開発が進められている。衛星は、約10センチメートルの大きさで、 shoe box の大きさ。2011年に打ち上げられ、100～200キロメートルの高度で地球を周回し、地球の写真を撮影する。災害救助や環境監視などに活用される見込みだ。

開発中の超小型衛星を手にする学生たち。左から、九州工業大の趙孟佑教授、佐藤正典教授、佐藤正典教授の研究室の学生たち。

◆掲載日：2010年2月22日

メディア：西日本新聞

タイトル：「人工衛星使い宇宙身近に」

人工衛星使い宇宙身近に

小中学生 九工大開講前に催し

今年度から九州工業大の超小型衛星「衛星」の開発が進められている。衛星は、約10センチメートルの大きさで、 shoe box の大きさ。2011年に打ち上げられ、100～200キロメートルの高度で地球を周回し、地球の写真を撮影する。災害救助や環境監視などに活用される見込みだ。

開発中の超小型衛星を手にする学生たち。左から、九州工業大の趙孟佑教授、佐藤正典教授、佐藤正典教授の研究室の学生たち。

教育活動

博士論文

研究室	氏 名	題 名
趙	倉原 直美	粒子エネルギー観測を用いた衛星電位計測機器の小型化に関する原理検証

修士論文

研究室	氏 名	題 名
趙	栢野 晃	小型衛星”鳳龍”通信系の開発
趙	坂本 武蔵	超小型衛星“HORYU”のシステム管理と構体の開発
趙	友添 奈沙	紫外線模擬光源の違いによるフッ素樹脂の機械特性および熱光学特性の変化
趙	永田 哲規	衛星通信用進行波管中電子ビームの数値計算ツールの開発
趙	藤原 慶彦	衛星帯電防止用受動型電子エミッタ開発用の電界放出電子電流分布測定装置の開発
趙	古川 泰規	宇宙プラズマと電圧印加電極の干渉を利用したデブリ除去手法の提案
豊田	貞包 悠佑	SSPS 用高電圧ケーブルの宇宙環境における絶縁性評価
豊田	山本 智之	宇宙環境における人工衛星のコンタミネーション模擬と、その帯電による影響
赤星	菅原 賢尚	超高速衝突によるエジェクタ計測に関する研究
赤星	高倉 弘志	小惑星探査機のサンプルリターンに向けたインパクトヘッドの形状評価及び二重露光を用いた ejecta の速度分布作成法の開発

学士論文

研究室	氏 名	題 名
趙	利光 智圭	低温下における宇宙用太陽電池アレイ上の帯放電現象の実験的研究
趙	丸山 敦史	光電子放出係数測定装置の開発
趙	森 昇平	月面における微粒子帯電と浮遊現象の再現実験システムの開発
趙	内田 治郎	人工衛星高精度大型アンテナ用複合材料における宇宙環境の熱・電子線による物性変化に関する研究
趙	久保 大記	超小型衛星鳳龍の地上運用ソフトウェアの開発
豊田	鈴木 智理	太陽電池アレイ上で発生する沿面放電に関する研究
豊田	吉行 竜哉	宇宙用太陽電池アレイ上で起こる持続放電のアーカ電流振動による抑制手法に関する研究
豊田	西村 裕樹	地上民生用表面電位計の超小型衛星搭載に向けた基礎的検討
豊田	柴垣 龍之介	軌道上実証試験に向けたテザーシステムの放電特性に関する研究
赤星	川端 繁志	画像相関を用いた高速衝突における飛翔体速度減衰履歴の算出
赤星	人見 達弥	衝撃吸収部材評価のための自動車衝突試験機の開発
赤星	金光 優気	国際標準化へ向けたメテオロイド及びスペースデブリ環境モデルの比較
赤星	松本 紫絵	国際標準化へ向けたエジェクタの測定に関する研究
赤星	藤井 進	ダブルアノードX線管球を用いた二重露光画像による速度計測の研究
赤星	義原 拓志	小惑星探査のためのクレーター形成におけるインパクトヘッドの形状評価

教育特記事項

- ◆ 12月2日（水）に戸畑キャンパスにて「九工大学生航空宇宙活動報告会」を開催した。宇宙ビジネスコンサルタントの大貫美鈴氏による「サブオービタル宇宙機が拓く宇宙ビジネス ～宇宙旅行から小型衛星打ち上げまで～」と題した特別講演に引き続き、国際宇宙大学の SSP09 に派遣された学生2名による留学報告、学生が自主的に行なっている鳥人間コンテスト、フランスロケット競技会、Cansat、100周年記念衛星プロジェクトの各活動報告が行われた。



学生航空宇宙活動報告会（左：大貫美鈴氏 右：報告会の様子）

- ◆ 豊田研究室所属の電気工学科電気電子コース4年吉行竜哉君が平成21年電気学会九州支部長賞を受賞した。
- ◆ 趙研究室所属の電気電子工学専攻博士前期課程2年永田哲規君が（独）日本学生支援機構業績優秀者返還免除に内定した。



電気学会九州支部長賞授与の様子（吉行竜哉君）

見学者 (宇宙環境技術研究センター)

◆ 地域別見学者数

(375名 3月25日現在)

九州内	209
九州外	92
海外	74

(※オープンキャンパス、
工大祭は除く)

◆ 各月別見学者数

(375名 3月25日現在)

2009年4月	6
5月	50
6月	20
7月	92
8月	69
9月	6
10月	21
11月	67
12月	10
2010年1月	10
2月	10
3月	14



7月
文部科学省事務次官
銭谷眞美様



7月
小郡高校一同様



10月
産業技術総合研究所
野間口理事長



11月
宇宙航空研究開発機構
立川理事長



11月
戸畑高校一同様



2月
ロレーヌ工科大学