



宇宙環境技術研究センター ~10年間の成果とこれからの展望~

趙孟佑

九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー

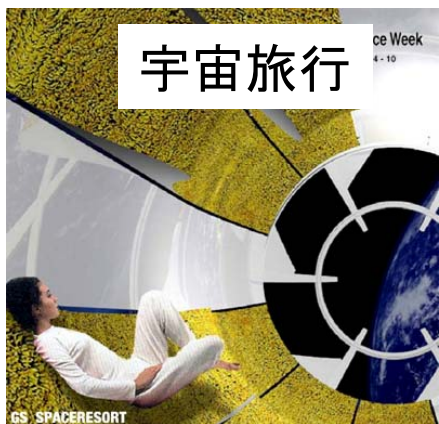
宇宙環境技術交流会

2015年3月13日

九州工業大学

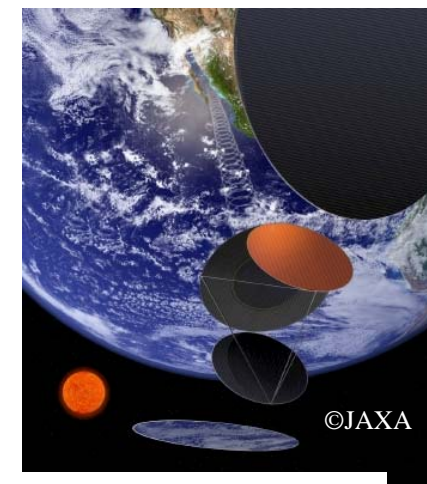


Mission

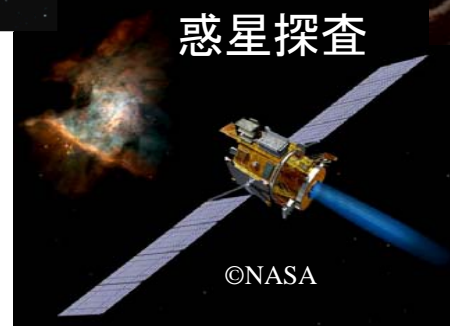
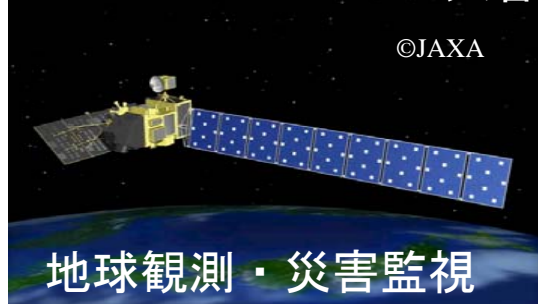
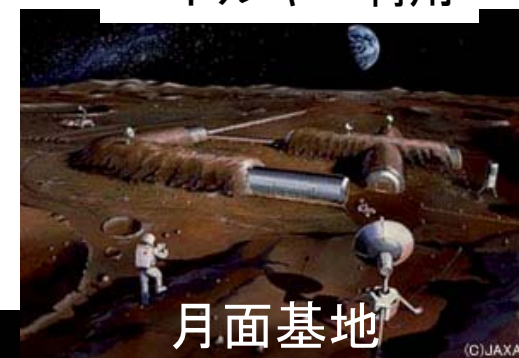
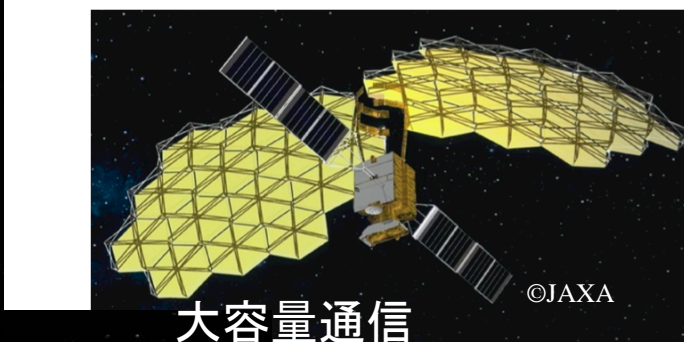
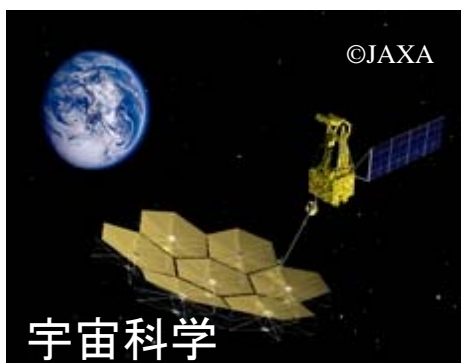


http://tcc.nifty.com/cs/catalog/tcc_schedule/catalog_080901192852_1.htm

次世代の宇宙利用を達成するために必要な耐宇宙環境技術の研究開発を行う。それらの活動を通じて宇宙活動の発展に寄与し、人類社会に貢献する。



エネルギー利用





2005年

- 宇宙環境技術研究センターの始動





センターの概要

	2005年6月	2010年2月	2015年3月
スタッフ	教授x1,助教授x3,助手x1, 研究員x5,事務x1	教授x2,准教授x1,助教x1, 研究員x3,事務x3	教授x3,准教授x1,助教x4, 研究員x3,事務x4
実験室面積	700m ²	1200m ²	1300m ²
研究予算	約8,000万円	約1億	約1.8億円
年間見学者	370人	約500人	約400人



総合研究1号棟



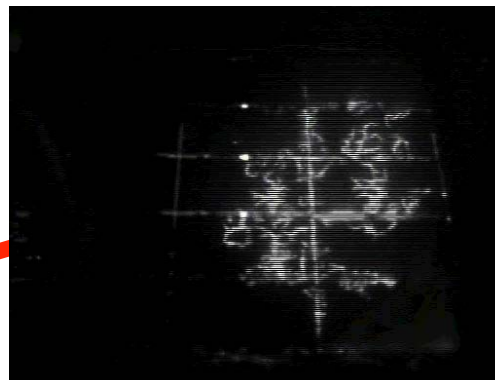
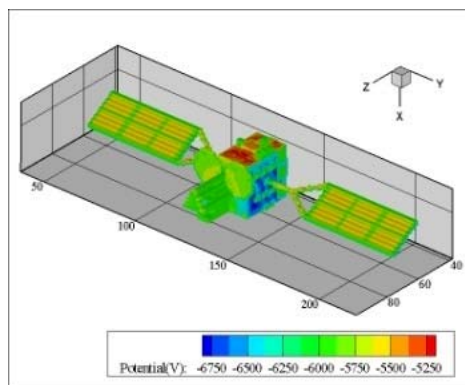
超高速衝突実験施設



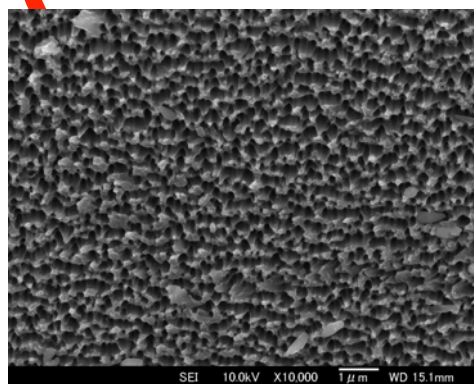
総合研究2号棟

帯電・放電

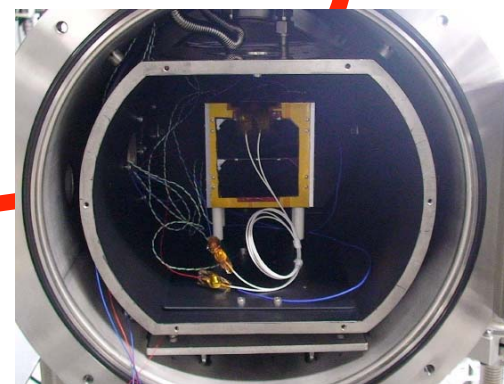
衛星帯電設計支援ソフト開発



超高速衝突



材料劣化



超小型衛星環境試験

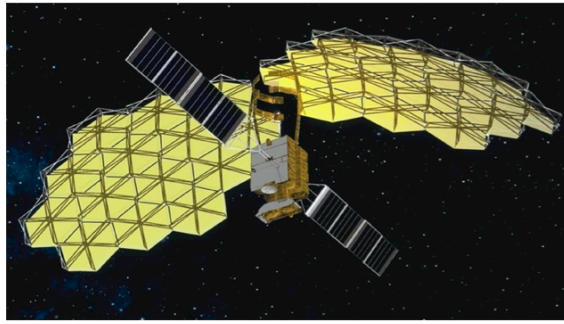
- これらの研究領域の組み合わせは国内唯一
- 大学でやっているところは世界でもここだけ



10年間の主な成果



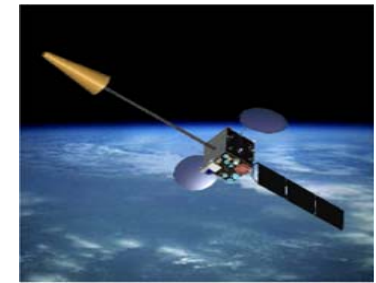
Hayabusa(2003)



Kiku-8 (2006)



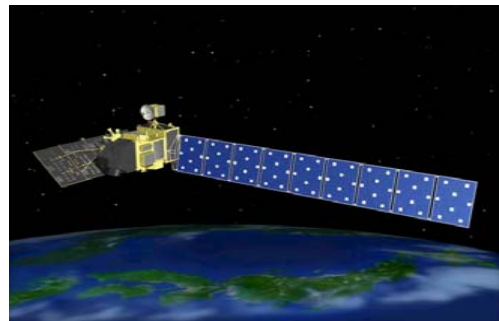
Kizuna(2008)



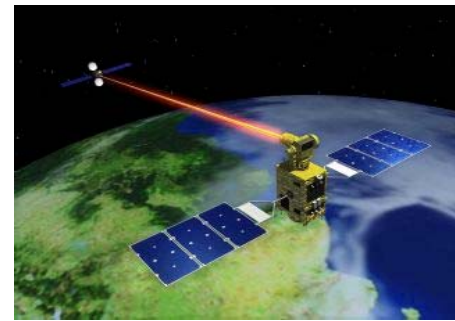
Himawari-7 (2006)



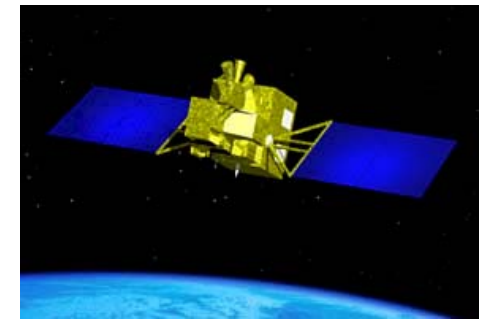
Midori2(2003)
Failure investigation



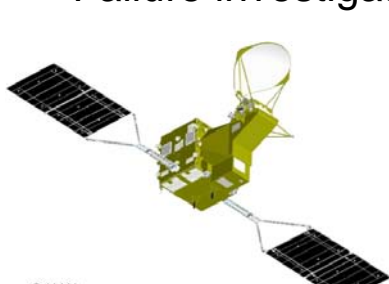
Daichi(2006)



Kirari(2005)



GOSAT(2008)



©JAXA

GCOM(2010)

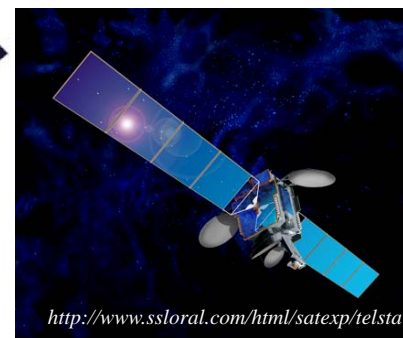


ASTRO-G(2012)



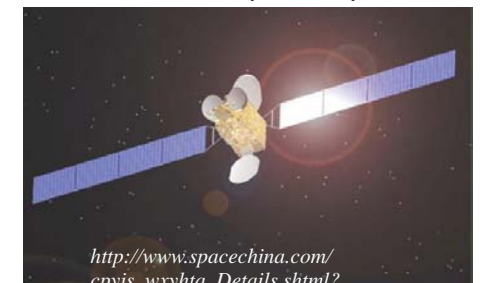
©ISRO

India



<http://www.ssloral.com/html/satexp/telstar.html>

US



http://www.spacechina.com/cnvis_wxyhita_Details.shtml?renew=48130

China

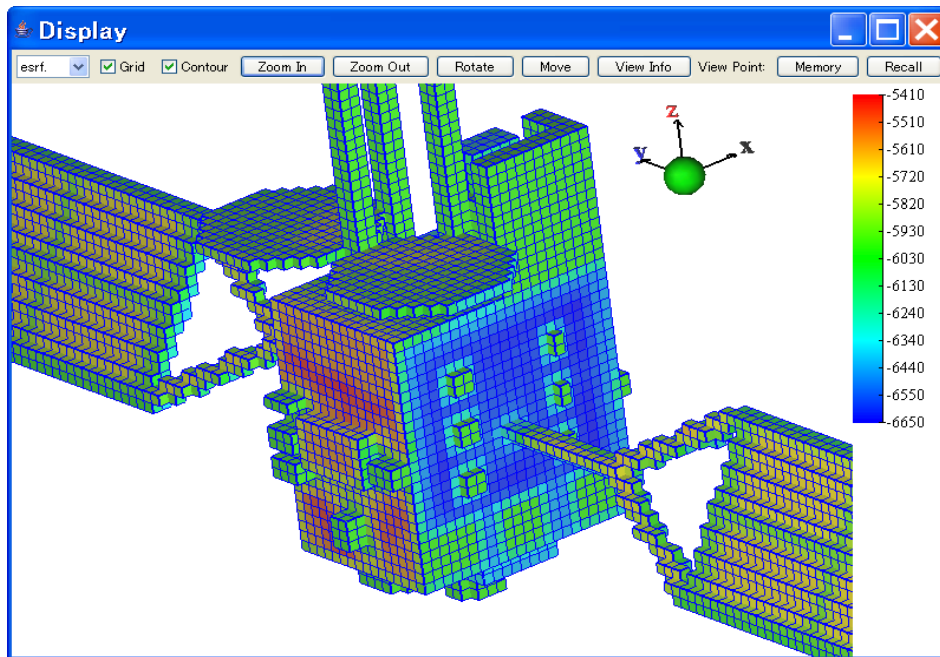
日印中米の衛星の試験を実施



10年間の主な成果

汎用衛星帯電解析ソフトウェア

Multi-Utility Spacecraft Charging Analysis Tool (MUSCAT)



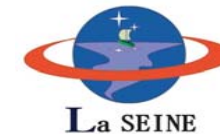
- 2004年にJAXAからの委託で開発を開始
- 2007年3月最終版

衛星開発の現場で使用される

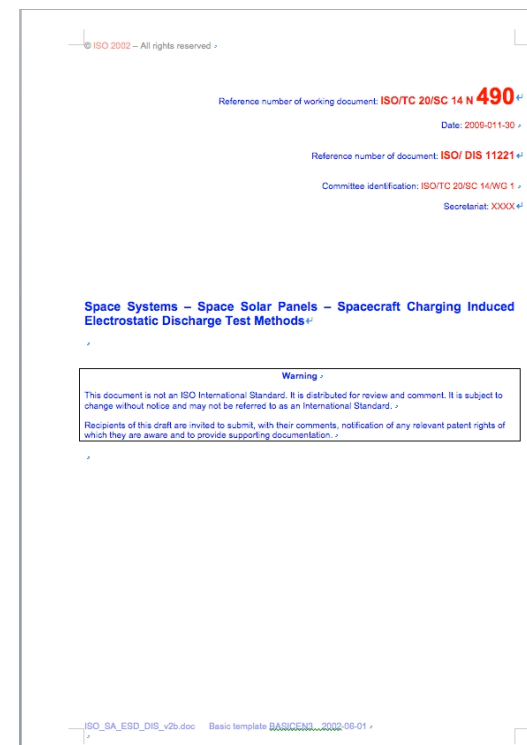
2006年9月:MUSCATの販売・サポートを行なうベンチャー会社を設立



10年間の主な成果



ISO workshop participants

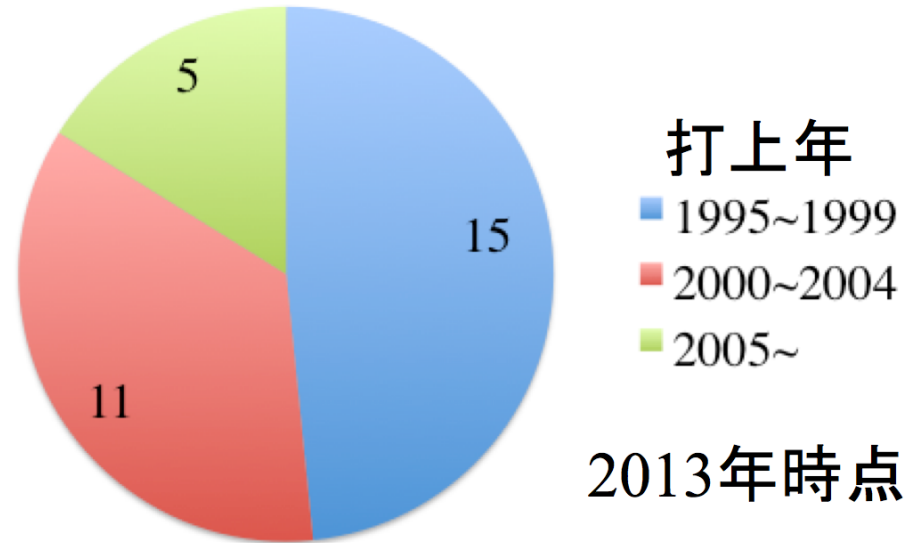


- 衛星搭載太陽電池アレイの帯電放電試験方法の国際標準化を主導
 - ISO-11221として2011年8月に出版
 - 米、欧、中、印、その外の国が参加する国際共同プロジェクト
 - 外国メーカーからの太陽電池アレイのISO準拠試験の依頼
 - 米、中、印



10年間の主な成果

衛星電源系の事故発生数



平成25年度宇宙開発利用大賞

経済産業大臣賞



事例名

宇宙環境技術に関する産学官連携研究と
国際標準化に関する活動

受賞者

国立大学法人 九州工業大学宇宙環境技術ラボラトリー



10年間の主な成果

- 国際標準化活動への参加
 - ISO-11221 (2011.7.21)
 - Space systems -- Space solar panels -- Spacecraft charging induced electrostatic discharge test methods
 - ISO-11227 (2012.9.11)
 - Space systems -- Test procedure to evaluate spacecraft material ejecta upon hypervelocity impact
 - ISO/AWI-19923
 - Space environment (natural and artificial) -- Spacecraft potential estimation in worst case environment
 - ISO/CD-19683
 - Space systems -- Design qualification and acceptance tests of small-scale satellite and units seeking low-cost and fast-delivery

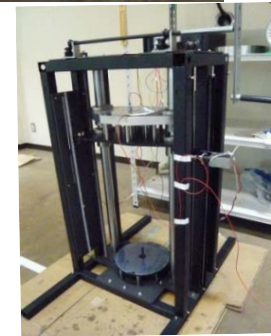
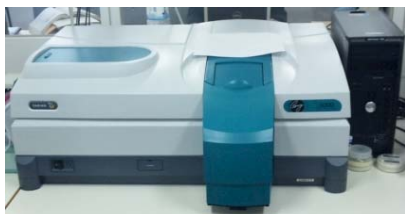
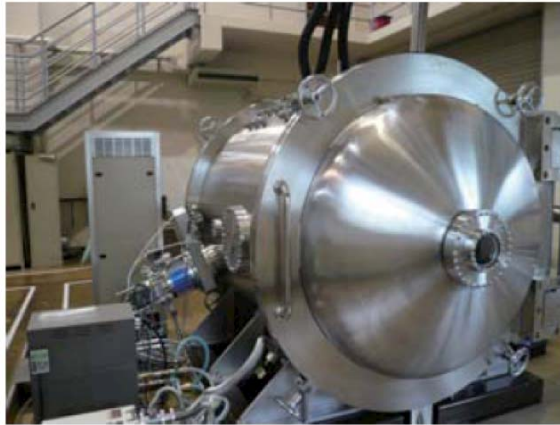


10年間の主な成果



2010年に超小型衛星試験センターを設置

50cmx50cmx50cm、50kg迄の超小型衛星について、放射線を除いた全ての環境試験を実施可能





10年間の主な成果



2010年以來、23基の超小型衛星の試験に關与

- ☆2012 (H2A):HORYU-II (7kg) ☆ Launched
- ☆2012(H2B to ISS):FIT, Meisei, Wakayama U (all 1.5kg)
- ☆2012(PSLV):Proiters (10kg)
- ☆2013(Dnepr): WNISAT (10kg)
- ☆2014(H2A):Kagoshima U., Kagawa U., Teikyo U., Shinshu U., Tama-art U., Osaka Pref U., Tsukuba U.
- ☆2014(H2A) Rising 2 (43kg), UNIFORM-1 (50kg), SOCRATES(50kg), SPROUT (27kg)
- ☆2014(Dnepr):Hodoyoshi 3,4 (50kg)
- ☆2014(Dnepr):Hodoyoshi-1, QSAT-EOS, TSUBAME, Nagoya-sat (all 50kg)
- ☆2014(H2A): Procyon (59kg)、Sinen2(15kg)、ARTSAT2-DESPATCH(30kg)
- 2014 ORBIS(50kg)
- 2014(Cyclone, Brazil):Nano-Jasmine(35kg)
- 2015 CESAT(50kg), HORYU4(10kg), Hodoyoshi 2 (50kg), CHUBUSAT2,3(50kg), UNIFORM2(50kg)
- 2016 ECG, ITF-2, STARS-C, FREEDOM, WASEDA-SAT3, AOBA-VELOXIII

Tested at CeNT

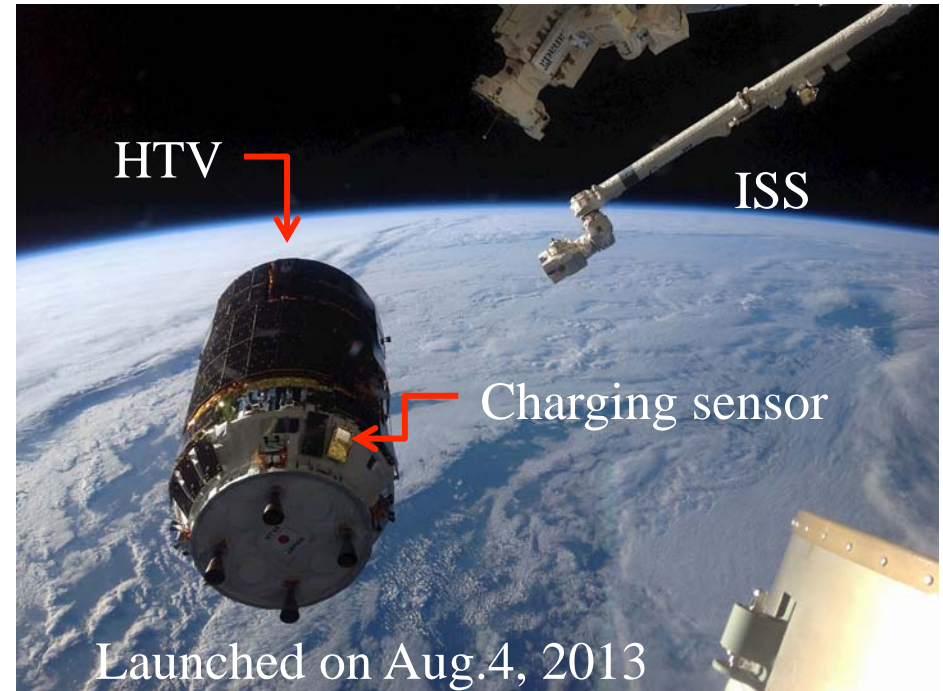


10年間の主な成果

- 実験室は宇宙



太陽電池劣化(2011-2013)



帯電計測(2013)

国際宇宙ステーションで2件の実験

10年間の主な成果

朝日新聞 科学
THE ASAHI SHIMBUN DIGITAL

- 実験室は宇宙

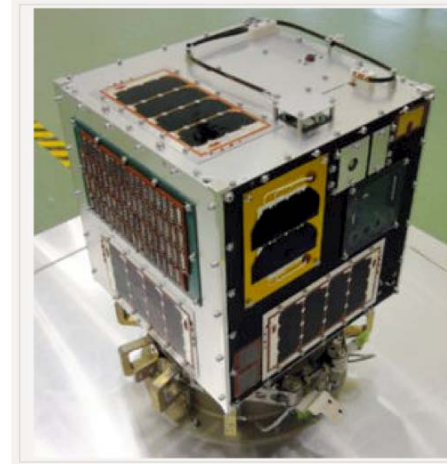


鳳龍弐号 (2012.5.18打ち上げ)

現在位置: 朝日新聞デジタル > 科学 > 記事 2012年7月11日7時49分

393 プログに利用 17 +1 13 おすすめ 217

九工大生の衛星が快挙 宇宙の太陽電池発電で世界最高値



人工衛星「鳳龍弐号」=九州工業大提供

九州工業大(北九州市戸畑区)は10日、学生らが製作し、5月にH2Aロケットで打ち上げた小型人工衛星が、表面の太陽電池で350ボルトの発電に成功したと発表した。宇宙の太陽電池発電では世界最高値という。

衛星は1辺が約30センチの「鳳龍弐号(ほうりゅうごう)」。九工大によると、高度680キロの軌道上で8日に実験した際のデータを解析し、330~350ボルトの電圧で30分間安定して発電していることが確認された。これまで宇宙での太陽電池発電は160ボルトが最高だった。九工大は今回の実験結果を「世界初の快挙だ」としている。

[PR]

mouse computer
24時間365日電話サポート
1年間ピックアップ保証付
15.6型非光沢液晶
驚愕の価格!!
法人専用 高品質ノートPC
3万円(税込)台~

鳳龍弐号は、九工大戸畑キャンパスの工学系の大学院生や学部生ら35人ほどが約2年間かけて設計から製作まで手がけた。5月に、鹿児島県の種子島宇宙センターから打ち上げたH2Aロケットで宇宙に運んだ。

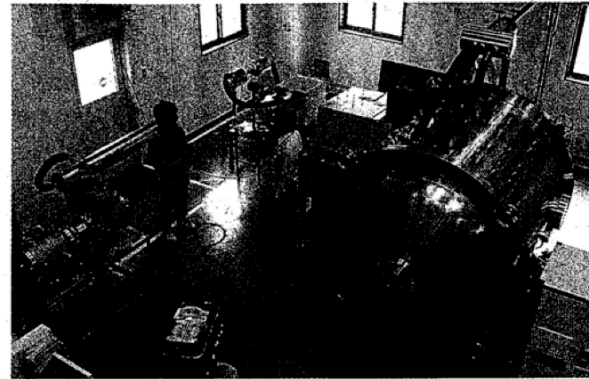
2012.7.11朝日新聞



10年間の主な成果



発展途上国に宇宙技術伝授



九州工業大

宇宙工学分野で実績を持つ九州工業大(戸畑区)は2011年度から、アフリカや南米などの発展途上国の留学生を受け入れ、衛星の作り方や試験方法を教えるプロジェクトを、国連宇宙部(オーストリア)と共同で始める。(大塚晴司)

来年度から留学生受け入れ

発展途上国が自前の衛星を打ち上げ、宇宙空間の平和利用に参画する機会を増やす試み。世界ではトリノ工科大(イタリア)に次いで2例目という。

昨年6月、茨城県で開かれた国際会議で、出席した国連関係者から発展途上国へ基礎技術を広めるプログラムへの協力の呼びかけがあり、九州工業大が手を挙げた。米国や韓国、インド、マレーシアなどから多くの留学生を受け入れてきた実績も評価され、連携が決まった。

公募と予備選抜は国連が、最終選考は同大がそれぞれ行う。大学院博士課程で1年次に1人か2人受け入れ、3年間にわたって同大宇宙環境技術ラボラトリ

留学生が学ぶ宇宙環境技術ラボラトリの研究施設(九州工業大)

いで、衛星の設計や組み立て、打ち上げ前に必要な振動や熱変化の耐性試験方法などを教える。学費や生活費は同大が、日本への渡航費は国連が負担する。ラボラトリ施設長の趙孟佑教授は「途上国が自前の衛星でデータや画像を得られるようになれば、国土保全や農業分野に役立ち、新たな産業や科学技術の発展につながる。優秀な学生と触れあうことで、日本の学生にも刺激になる」と期待している。

国連連携留学生事業(2011年)と宇宙工学国際コース(2013年)



10年間の主な成果

	2005-2009	2010-2014
査読付き学術雑誌(除く国際会議)での論文掲載	61	77
5年間の研究費の総額	6億円超	8億円弱
博士号	8	4
国際会議オーガナイザー	10	24
留学生受け入れ	7 (英3・米4・印1・澳1)	40 (仏7、米6、越5、中4、ナイジェリア3他)
研究者受け入れ	3	11
見学者 オープンキャンパス、学祭等除く	1914	2060
学生の学会表彰	9	7
メディア掲載	35	87



宇宙環境技術ラボトリーの強み



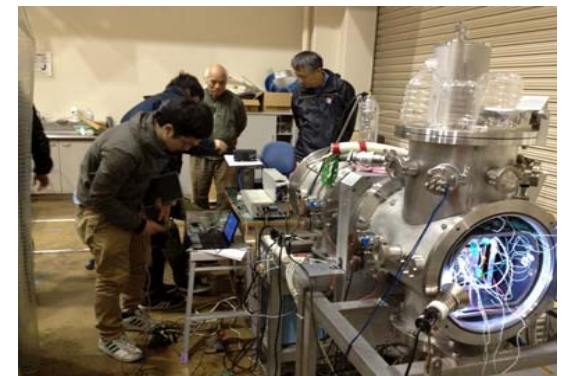
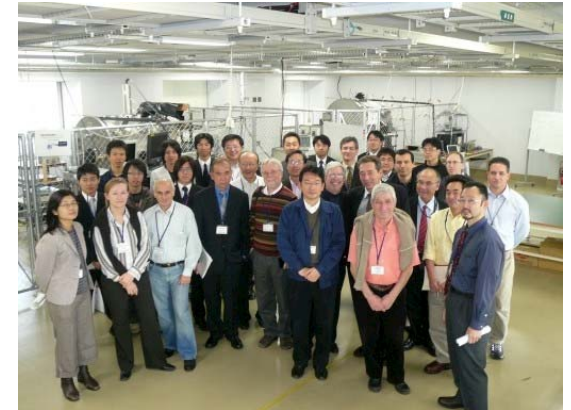
- 研究テーマの独自性
 - 宇宙環境技術というすき間
- 宇宙環境技術に関するハードとノウハウ
- 国際性
- 大学・地域の支援



宇宙環境技術ラボラトリーの戦略



- 宇宙環境技術で世界のトップになる
 - 知識・技術・人材の国際的な集結地
- 教育への貢献
 - 「本物の宇宙」に触れる魅力ある産学連携研究への参加
 - 宇宙工学国際コースを通じた国際教育
 - 衛星プロジェクトを通じたシステム思考力の養成
- 宇宙へのしきいを下げて社会に貢献
 - 超小型衛星試験センターとして地域・大学・新興国の宇宙参入を助ける
 - 「誰でも宇宙ができる」社会に





宇宙環境技術ラボトリーの戦略



- 国際標準作成への関与
- 基礎研究
 - 超小型衛星を利用した基礎研究成果の宇宙実証
- 産学連携
 - 基礎研究成果のスピンオフ
 - 宇宙の裾野拡大
- 国際共同研究
 - 新興国、宇宙先進国を問わず
- 人材育成
 - 学部段階でのPBL・基礎的宇宙工学教育
 - 大学院レベルでの国際的教育
 - 新興国の人材育成
 - アウトリーチ



La SEINE

Laboratory of **S**pacecraft **E**nvironment **I**Nteraction **E**ngineering
(LaSEINE)

今後とも御指導・御鞭撻の程、よろしくお願いいたします。