

平成29年5月9日

報道関係者各位

国立大学法人九州工業大学

## 九州工業大学 地球低軌道環境観測衛星「てんこう」が JAXA「GOSAT-2」の相乗り超小型衛星に採択

宇宙航空研究開発機構(JAXA)が公募した「GOSAT-2」に相乗りする超小型衛星として、本学の地球低軌道環境観測衛星「てんこう」が採択されました。打ち上げは、平成30年度を予定しています。

現在太陽はその活動低迷期に入りつつあり、約2年後に最小になるものと予想されています。「てんこう」はこの時期における電離圏環境の観測、さらに電離圏環境の変動が大気圏環境(特に極域大気圏環境)に与える影響調査をメインミッションとしています。また、将来の宇宙開発を担うであろう先進材料の宇宙環境耐性の詳細調査も行う予定です。

詳細につきましては、別紙をご参照ください。



【「てんこう」に関するお問い合わせ先】

九州工業大学大学院工学研究院  
先端機能システム工学研究系 教授  
奥山 圭一  
電話 093-884-3566

【その他のお問い合わせ先】

九州工業大学総務課広報企画係（用正）  
電話 093-884-3007

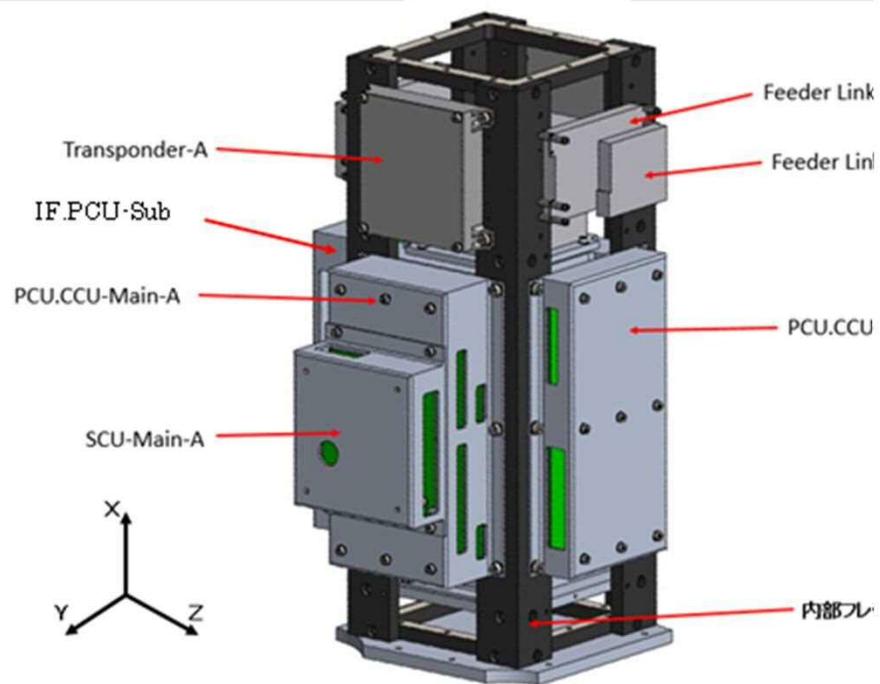
**地球低軌道環境観測衛星**  
**LEO Environments Observation Satellite**  
**てんこう 【抜粋】**

**地球低軌道環境観測衛星 開発チーム**  
**(九州工業大学大学院工学研究院先端機能システム工学研究系)**

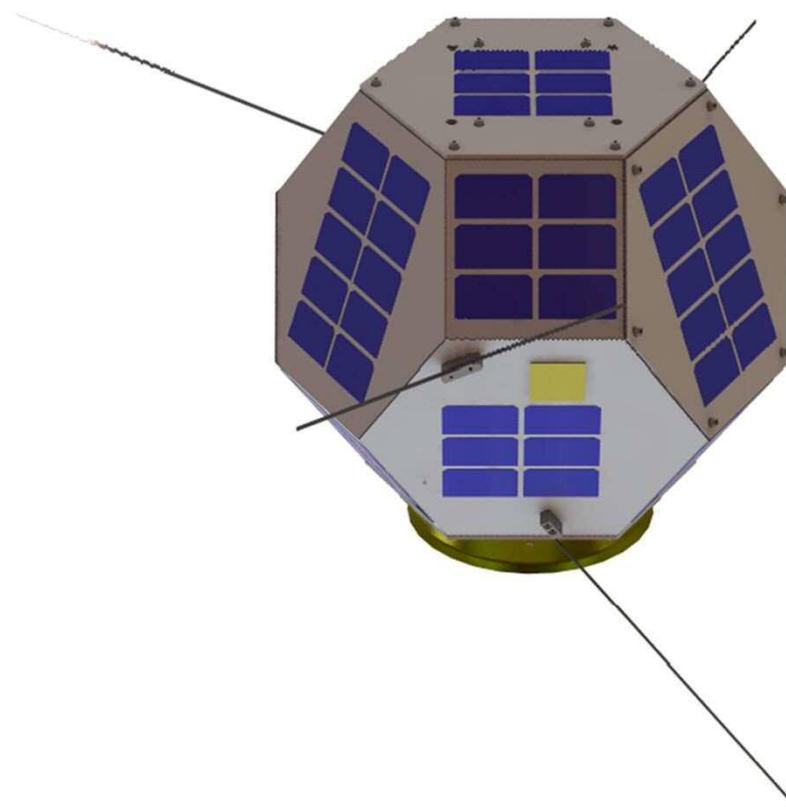
**平成29年 4月28日**

**奥山圭一**

# 地球低軌道環境観測衛星「てんこう」



内部構造



外部構造

## 期待される成果のレベル

### 地球低軌道環境の観測

放射線環境の変動は、太陽電池セルの劣化やコンピュータ、センサの損傷を引き起こすなど宇宙機の運用に影響を与える。

この放射線帯の変動メカニズムをより深く理解するためには、例えば太陽活動により宇宙空間に放出される荷電粒子SEP (Solar energetic particles) が磁気圏内外でどのように輸送、加速されて消失するかの理解が大切で、このためには広範囲での粒子観測が必要となる。



SEPがプラズマシート内でどのように加速し、加速した高エネルギーのSEPが地磁気と干渉することなくダイレクトに地球磁気圏内に浸入し、低軌道上の宇宙機に影響を与えることの下解明は重要である。



高エネルギーの宇宙放射線の計測が必要

# 期待される成果のレベル

高エネルギーの宇宙放射線の計測が必要

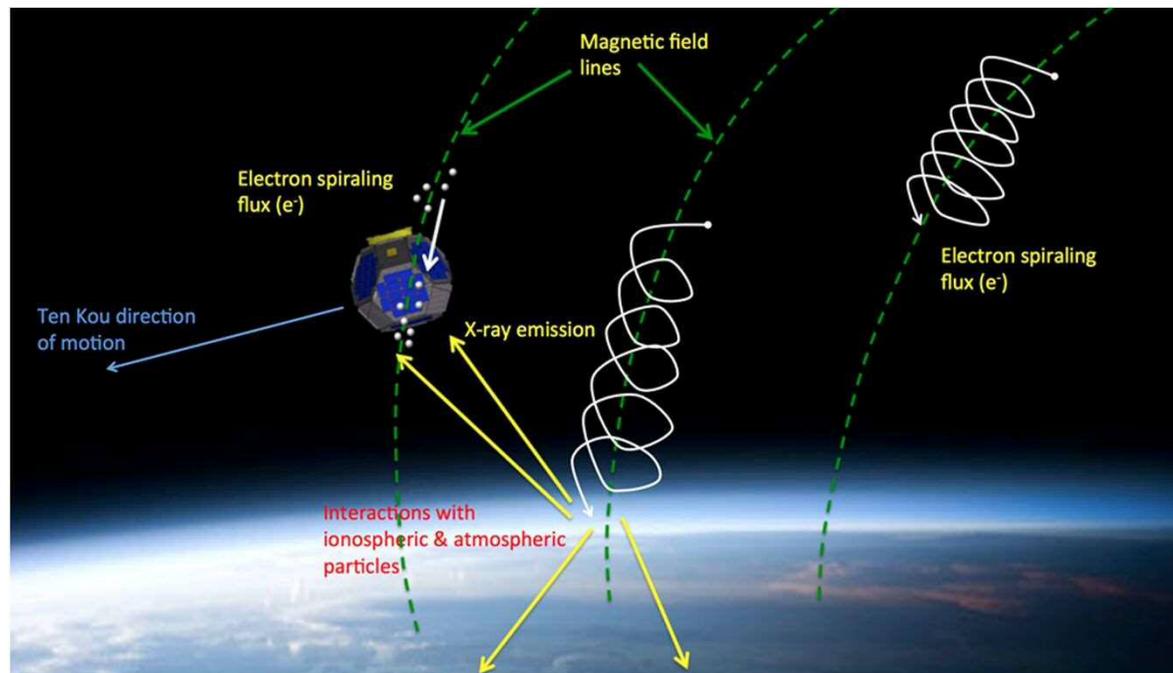
「てんこう」搭載機器

高エネルギー荷電粒子探知器

X線検出器

ラングミュアプローブ

磁力計



# 宇宙開発利用の裾野の広がり・発展性／成果の応用利用・アウトリーチ活動

## 1. 自動車・航空機産業との連携

熱可塑性CFRP複合技術



カーボンホットプレス  
ホットプレス成形そのまゝ

連携

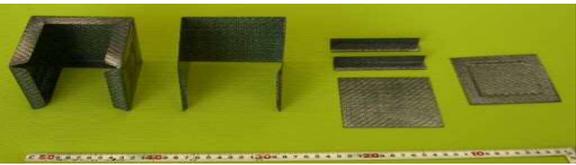
Detailed description: A box containing the text '熱可塑性CFRP複合技術' at the top. Below it are two images: on the left, a square carbon hot press mold with a cross-hatch pattern; on the right, several dark, curved composite parts. Below these images is the text 'カーボンホットプレス' and 'ホットプレス成形そのまゝ'. To the right of the box is a large arrow pointing right, with the word '連携' (Synergy) written inside it.



自動車や航空機の車体、部材に応用展開

## 2. 超軽量小型衛星の研究・開発

熱可塑性CFRP複合技術



融合

Detailed description: A box containing the text '熱可塑性CFRP複合技術' at the top. Below it is a photograph of several small, dark, rectangular composite parts arranged on a green surface. Below the photograph is a ruler for scale. To the right of the box is a large arrow pointing right, with the word '融合' (Integration) written inside it.

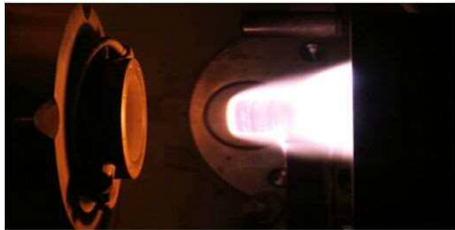


大型衛星，大型探査機やロケットへの活用

# 宇宙開発利用の裾野の広がり・発展性／成果の応用利用・アウトリーチ活動

## 3. 超軽量熱防御材の開発

CFRP熱防御材



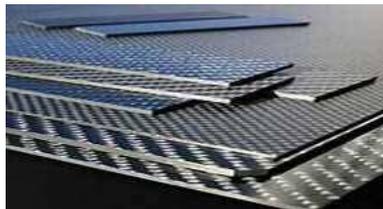
連携



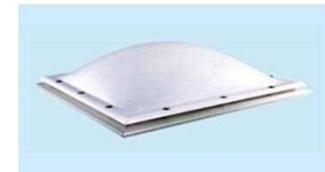
航空宇宙産業との連携  
鉄道産業との連携

## 4. 建築構造の開発

熱可塑性CFRP  
熱制御技術

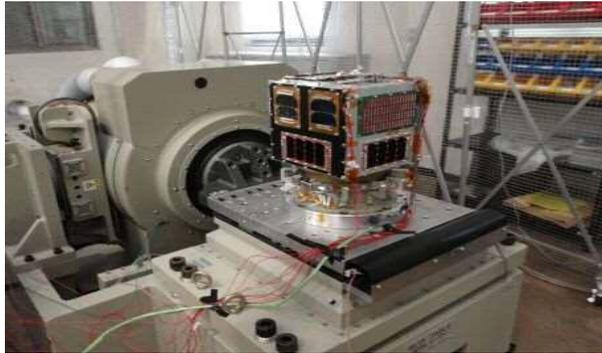


融合

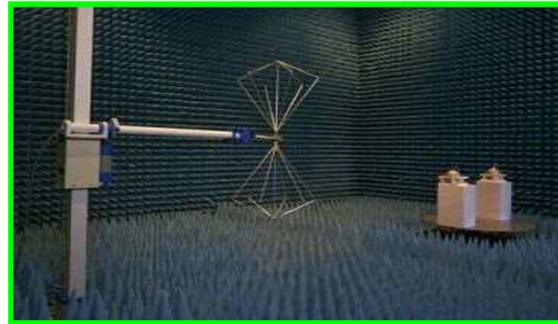


建築産業との連携

# 人材育成の効果 / 人材育成の仕組みなど (九州工業大学・宇宙環境技術ラボ)



Vibration



EMC & Antenna pattern



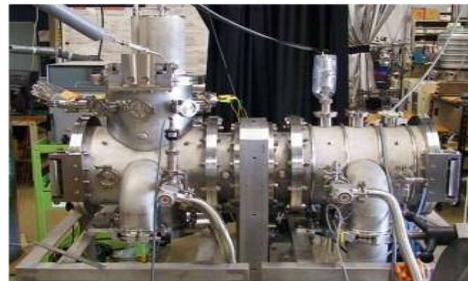
Pressure & Leak



Thermal vacuum



Assembly & Integration



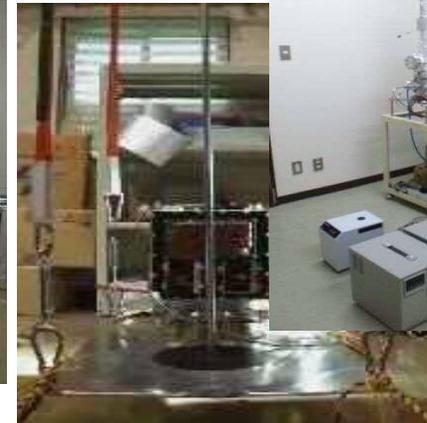
Vacuum thermal shock



$\alpha$ & $\epsilon$  measurement



Thermal cycle



Shock

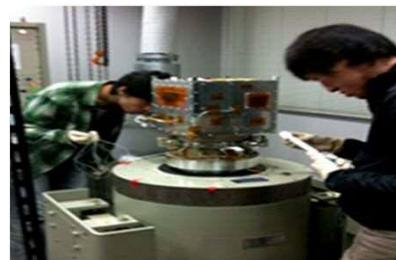
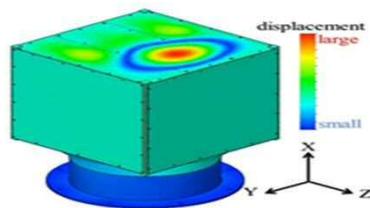


Outgas  
(ASTM E595)

## 人材育成の効果 / 育成対象者の関与の度合い



ダミー衛星を用いた熱真空試験実習



ダミー衛星を用いた振動解析と振動試験実習



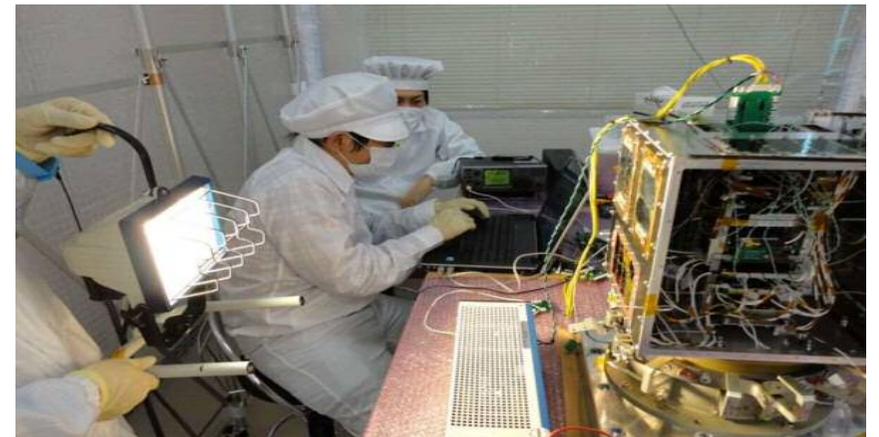
育成対象者(日本人学生と外国人留学生など)は、  
直接『てんこう』の研究開発に参加できる。

# 人材育成の効果 / 人材育成の仕組み

九州工業大学大学院工学府・宇宙工学国際コース



日本語を使用せず、修士と博士を取得できる



## 人材育成の効果 / 人材育成の将来的な継続性

九州工業大学、九州工業大学大学院

宇宙工学国際コース

国際連合との長期連携活動

帰国した留学生は、母国で宇宙開発のリーダーに

日本と連携した永続的な宇宙開発

技術者、研究者の連続した育成

## 人材育成の効果 / 人材育成の仕組み

### 超小型衛星における国際連合と九州工大との長期連携活動

- United Nations/Japan Long-term Fellowship Programme on nano-satellite technologies Doctorate in Nano-satellite Technologies (DNST)
- KIT provides financial support to students entering Doctorate programme (3 years) from developing countries or countries in economic transition
  - Extensive research opportunities in core technologies for nanosatellite system development
    - **Especially infrastructure, such as testing**
  - Participate in the KIT satellite project
    - Find a research topic for Ph.D. thesis
  - Doctorate degree (Doctor of Engineering) after completion of 3 year course work/research and successful defense of the Ph.D. thesis
  - Program language is English

## 人材育成の効果 / 奥山研究室

ポスドク

ルーマニア出身 (ルーマニア宇宙局)

ポーランド出身 (UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON, UNITED KINGDOM)

博士課程

アルジェリア出身 (アルジェリア宇宙庁)

メキシコ出身 (メキシコ宇宙機関)

コロンビア出身 (Sergio Arboleda University, Colombia)

日本人学生 (総合重工メーカ滞在中)

修士課程

ベトナム出身 (VNSC)

タイ王国出身 (King Mongkut's Institute of Technology)

日本人学生 (九工大工学部出身)

学士課程

日本人学生 (九工大工学部在学中)



欧州宇宙機関ESA, ルーマニア宇宙局, サウサンプトン大学(UK), アルジェリア宇宙庁, メキシコ宇宙機関, セルヒオ・アルボレダ大学(コロンビア), VNSC, モンクット王工科大(タイ)と連携

## 開発スケジュール

- (1) EM構体の設計と製作 : 2017年4月
- (2) EM振動・衝撃試験 : 2017年6月
- (3) EMテーブルサット試験 : 2017年7月
- (4) FM構体設計と製作 : 2017年7月～8月
- (5) 電源部, 通信部, 衛星制御のFM設計と製作 : 2017年8月～11月
- (6) FM振動・衝撃試験 : 2017年12月
- (7) FM熱真空試験 : 2017年12月
- (8) FM電気系試験・システム試験 : 2018年1月～3月
- (9) FMのJAXA引き渡し : 2018年4月