



PRESS RELEASE

令和 8 年 6 月 2 2 日
岡 山 大 学
大 阪 公 立 大 学

JAXA 宇宙技術実証加速プログラムに選定 ～「フォトリック帯電センサ」の宇宙実証へ～

◆発表のポイント

- ・岡山大学と大阪公立大学による提案が、JAXA 宇宙技術実証加速プログラム (JAXA-STEPS) 2025 年度公募の「教育目的公募」に選定されました。
- ・岡山大学は、光で宇宙機の帯電を検知する「フォトリック帯電センサ」の開発を担当します。
- ・宇宙実証を通して、人工衛星の静電気放電リスク低減、宇宙環境データの蓄積、次世代宇宙技術者の育成に貢献するとともに、大学発スタートアップの創出を目指します。

大阪公立大学大学院工学研究科の小木曾望教授を代表提案者とし、岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（工）の高橋和教授が共同提案者として参画する研究グループによる提案「学生主導の MBSE による多機関連携型衛星開発及び先進的帯電・膜面計測技術の実証」が、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の「JAXA 宇宙技術実証加速プログラム (JAXA-STEPS)」2025 年度の教育目的公募に選定されました。本プログラムは、教育機関が有する先進的な技術やアイデアの軌道上実証を通じて、研究開発の加速と次世代の宇宙技術者・研究者の育成を支援するものです。

岡山大学と大阪公立大学は、学生主導の衛星開発を通じて、先進的な帯電・膜面計測技術の宇宙実証に取り組みます。高橋教授は本提案において、人工衛星の帯電を光で検知する「フォトリック帯電センサ」の開発と宇宙実証を推進します。本センサは、シリコンフォトリクスを基盤とする小型・軽量・低消費電力の帯電検知センサであり、宇宙機の静電気放電リスクを、センサから送られる光の強度変化から検知することを目指すものです。今回、宇宙実証の機会を得たことにより、地上実証から軌道上実証へと研究開発を進展させるとともに、大学発スタートアップの創出を加速します。

◆研究者からのひとこと

今回の JAXA-STEPS への選定は、フォトリック帯電センサの実用化に向けた大きな一歩です。本選定を契機として、研究開発をさらに加速させるとともに、大学発スタートアップの創出に向けた取り組みを本格化させます。



高橋教授

PRESS RELEASE

JAXA-STEPS および選定結果については、こちらをご覧ください。

U R L : <https://www.kenkai.jaxa.jp/jaxa-steps/tech/FY2025call.html#results>



採択プロジェクト名：学生主導のMBSEによる多機関連携型衛星開発及び先進的帯電・膜面計測技術の実証

代表提案機関：大阪公立大学

共同提案機関：岡山大学

■提案の詳細

近年、宇宙開発・宇宙利用の重要性が高まっており、宇宙産業を支える人材の育成は急務となっています。大学において長年取り組まれてきた学生参加型の超小型衛星開発は、学生が実践的に宇宙工学を学ぶ貴重な場となっています。

一方で、衛星開発には、機械、電気電子、通信、熱設計、姿勢制御、軌道運用など多岐にわたる専門分野が関わるため、複数の大学・研究機関が連携して開発を進めるケースがあり、設計情報の共有、要求仕様の整理、各サブシステム間の整合性確認、開発スケジュールの管理などが必要です。さらに、学生が主体となって開発を進めるプロジェクトでは、参加学生の専門分野や経験が異なることに加え、卒業や進学に伴う担当者の交代が避けられません。ノウハウが十分に継承されないことによる開発期間の長期化が課題となっていました。これを解決するためには、開発プロセスを体系的に記録・共有し、年度を越えて組織全体で継承できる仕組みが重要です。

本プロジェクトでは、システム全体をモデルとして記述・管理するMBSE（Model-Based Systems Engineering：モデルベースドシステムエンジニアリング）を導入します。MBSEを活用することで、衛星の要求仕様、機能、構成要素、インターフェース、検証項目を一元的に整理し、関係者間で共通理解を形成しながら開発を進めることが可能になります。これにより、複数大学にまたがる学生主導の衛星開発においても、情報共有の効率化、ノウハウの継承、設計変更への迅速な対応、開発品質の向上が期待されます。

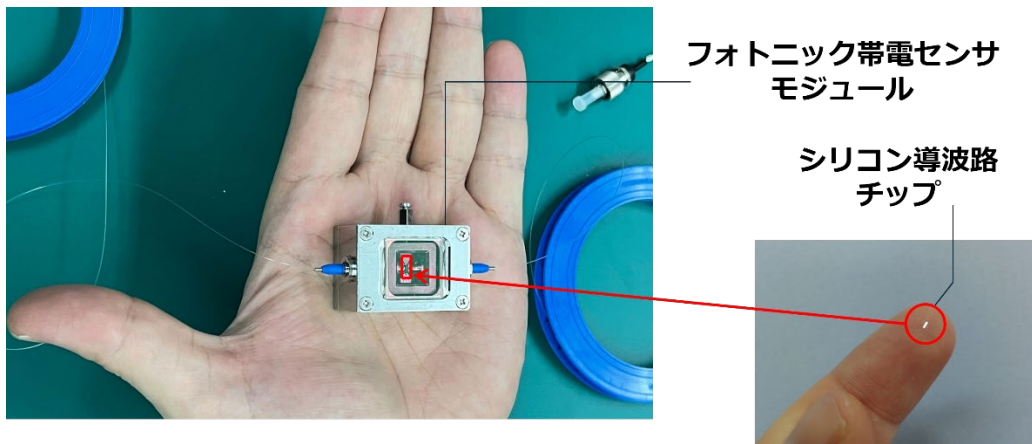


PRESS RELEASE

■岡山大学が担うフォトニック帯電センサの詳細

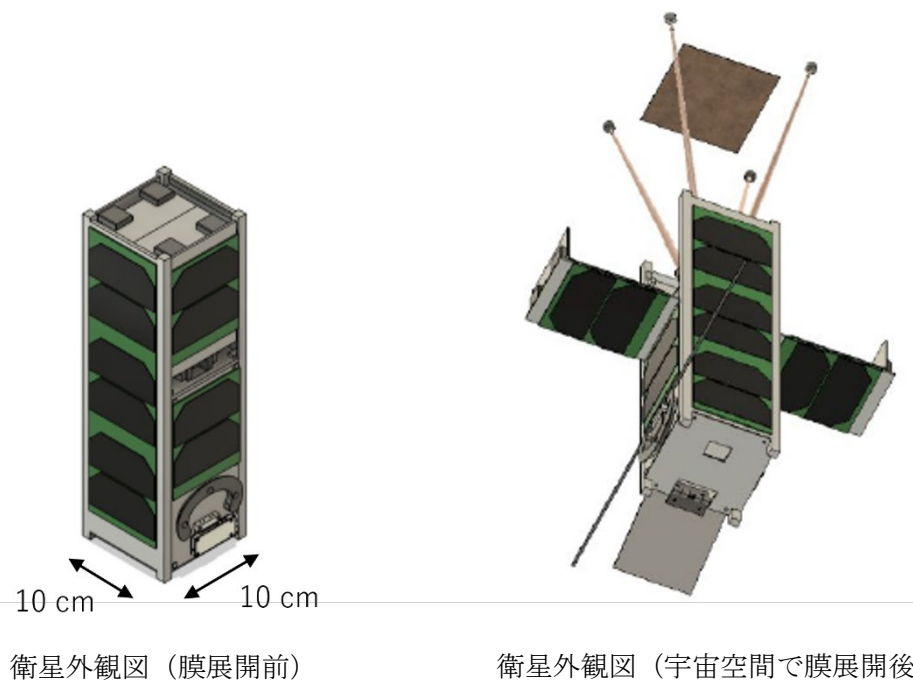
JAXA-STEPS で宇宙実証を目指すフォトニック帯電センサは、2026 年 2 月にプレスリリースを行った研究成果になります。写真のように、シリコン導波路チップを搭載したモジュールに光ファイバが接続された形態です。本センサは、小型・軽量・低消費電力の帯電検知センサであり、宇宙機の静電気放電リスクを、センサから送られる光の強度変化から検知することを目指すものです。詳細は下記ページをご覧ください。

U R L : https://www.okayama-u.ac.jp/tp/release/release_id1503.html



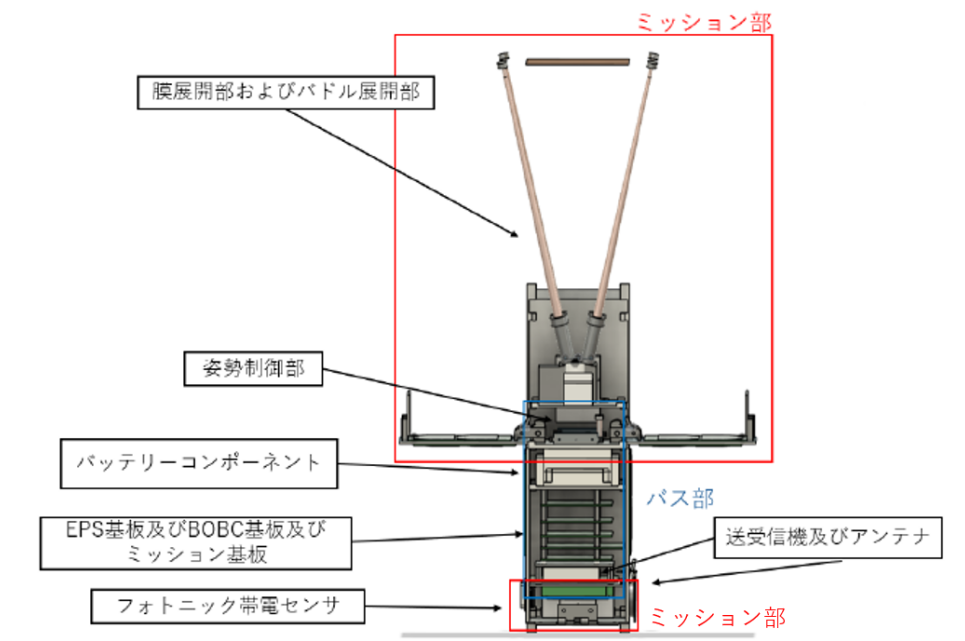
■開発する衛星 OMUSAT-4 外観

本プロジェクトで開発する OMUSAT-4 は、CubeSat と呼ばれる超小型衛星です。そのサイズは、10 cm x 10 cm x 30cm です。小型でありながら、通信、太陽電池、電源、姿勢制御、ミッション機器などを搭載することができます。





PRESS RELEASE



大阪公立大学小型宇宙機システム研究センター提供

■今後の展開

今後は、宇宙軌道上でのデータ取得を目指して、衛星搭載を見据えたフォトニック帯電センサ設計、宇宙環境試験、搭載インターフェース調整、電源開発などに取り組みます。取得したデータは、小型衛星の故障予知・予防、静電気放電リスクの評価、宇宙天気・宇宙保険分野への応用につながる基盤情報となることが期待されます。将来的には、大学発スタートアップを立ち上げ、フォトニック帯電センサを宇宙機の安全性を支える基盤技術として発展させ、持続可能な宇宙開発に貢献することを目指します。

また、本研究グループでは、シリコンフォトニクス技術を宇宙環境計測や宇宙機搭載デバイスへ応用する新たな研究領域として「スペースシリコンフォトニクス」の研究を推進しています。最近アクセプトされた関連論文では、この概念に基づく研究の方向性を示しており、今回の JAXA-STEPS 採択は、スペースシリコンフォトニクスを実際の宇宙実証へ展開する重要な一歩となります。

■研究資金

高橋教授が進めるフォトニック帯電センサの開発は、科学技術振興機構の大学発新産業創出基金事業 スタートアップ・エコシステム共創プログラム・GAP ファンド (JPMJSF2316) ^{注)}、の支援を受けて実施されました。

注) 大学等の技術シーズをもとにしたスタートアップ創出支援プログラム。高橋教授のチーム支援は中国・四国地方のプラットフォーム「PSI (Peace & Science Innovation Ecosystem)」が支援しています。

PSI Web ページ : <https://psi-ecosystem.net/about>





PRESS RELEASE

■補足・用語説明

- JAXA-STEPS : JAXA Space Technologies rapid Evaluation Program on Small satellite の略称。小型衛星等を活用し、宇宙技術の迅速な実証を行うプログラム。
- MBSE : Model-Based Systems Engineering の略。文書だけでなくモデルを用いて複雑なシステムを設計・検証する開発手法。
- フォトニック帯電センサ : シリコンフォトニクスを利用し、宇宙機の帯電に伴う光の透過強度変化を読み出すセンサ。
- 静電気放電 : 帯電した物体間で急激に電荷が移動する現象。宇宙機の電子機器の故障要因の過半を占めるとも言われている。
- CubeSat : 10 cm 角の立方体を基本単位とする標準化された小型衛星。OMUSAT-4 は、この基本単位を3つ連結した3U CubeSat サイズの衛星です。

<お問い合わせ>

大阪公立大学大学院 工学研究科 航空宇宙工学分野

小型宇宙機システム研究センター センター長

教授 小木曾 望

(電話番号) 072-254-9245

(メール) kogiso@omu.ac.jp

(HP) <https://www.omu.ac.jp/eng/sssrc/>

岡山大学 学術研究院環境生命自然科学学域 (工)

教授 高橋 和

(電話番号) 086-251-8848

(メール) y-takahashi@okayama-u.ac.jp

(HP) <https://sites.google.com/view/takahashi-photonics>

