

宇宙開発利用加速化戦略プログラム  
令和2年度補正予算に係る戦略プロジェクトの選定について

令和3年4月28日  
衛星開発・実証小委員会

「宇宙開発利用加速化戦略プログラムの執行に関する基本方針」（令和3年1月29日宇宙政策委員会決定）に基づき、宇宙開発利用推進費（令和2年度補正予算）により実施する戦略プロジェクト及びその配分額等を、次のとおり定める。

配分額：7.8億円

番号	プロジェクト名称	配分額 (千円)	主担当省庁
R2-03-2	小型衛星コンステレーション関連要素技術開発	570,000	経済産業省
R2-06	衛星のデジタル化に向けた革新的FPGAの研究開発	210,000	文部科学省

※各プロジェクトの内容、省庁の役割、留意点等については別紙のとおり。

※「小型衛星コンステレーション関連要素技術開発」は、令和3年3月1日の決定からの計画変更に伴う追加配分（5.7億円を追加配分し、合計12.2億円とする）。

（参考）これまでに選定済みの戦略プロジェクト

番号	プロジェクト名称	配分額 (千円)	主担当省庁
R2-01	衛星用の通信フルデジタル化技術開発	3,000,000	文部科学省
R2-02	衛星データ等を活用したAI分析技術開発	450,000	国土交通省 (海上保安庁)
R2-03	小型衛星コンステレーション関連要素技術開発	650,000	経済産業省
R2-04	宇宙船外汎用作業ロボットアーム・ハンド技術開発	270,000	経済産業省
R2-05	ひまわりの高機能化技術開発	130,000	国土交通省 (気象庁)
		120,000	総務省

※「R2-01」及び「R2-02」は令和3年2月2日、「R2-03」～「R2-05」は同3月1日に選定。

以上

# 小型衛星コンステレーション関連要素技術開発

配分額：経済産業省 12.2億円

主担当庁：経産省  
連携省庁：文科省  
(事業期間3年程度)

## 背景・必要性

- 近年、大量の小型衛星を一体的に運用し、衛星データ量の増加と新たな付加価値の創造を目指す「小型衛星コンステレーション」を構築しようとする動きが活発化している。
- 民生や安全保障の様々な分野で、イノベーションを牽引することが期待されるとともに、宇宙産業のゲームチェンジにも繋がるものであり、宇宙基本計画においても、我が国の宇宙活動の自立性、競争力確保の観点から重要性が示されている。
- このため、部品・コンポーネント等の先端的な基盤技術を開発していくことが喫緊の課題であり、この際、中小・ベンチャーを含む産業界と、国やその研究機関が連携し、ニーズや出口を見据えた技術開発を、戦略的に取り組んでいくことが必要。

<衛星コンステレーション>



出典：NASA HP

## 各省の役割

- 経済産業省：全体プロジェクト管理、とりまとめ
- 文部科学省：JAXAの専門知識を含め、ニーズ等に係る要求・技術的助言

## 留意点

- 経済産業省の「宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業(SERVISプロジェクト)」との連携等により、宇宙実証や実用化に向けた取り組みを確実に進めること。
- ユーザーとの連携の下で研究開発を進めるとともに、市場ニーズを踏まえたコスト低減、知財管理を含めた生産体制の構築、継続的な性能向上開発など、プロジェクト実施後の実装まで見据えた一体的な計画の下で遂行すること。

## 事業の内容

- 我が国の宇宙活動の自立性及び国際競争力確保の観点から、小型衛星に関連して戦略的に注力すべき重点技術として、以下の要素技術開発を行う。

### ①推進系技術の開発

100kg級程度の小型衛星コンステレーションの軌道制御に適した推力及び総推力を有し、多様な衛星に搭載が可能な、小型、軽量、安全、安価、モジュール型のスラスタの開発・実用化

### ②軌道・姿勢制御技術の開発

様々なセンサ等による高精度での軌道・姿勢制御が可能な6Uサイズ向けのADCS(Attitude Determination and Control Subsystem)統合ユニットの開発・実用化

### ③電源系技術の開発

小型衛星を中心に、容量等の様々なニーズに迅速・柔軟に応えることができる、スケーラブル、軽量、安価なデジタル電源を開発・実用化

### ④高性能化に伴う設計課題に係るフィジビリティスタディ

数百kgクラスの高機能な小型衛星をコンステレーション化する上での課題・求められる機能等を抽出し、衛星設計への影響やその対応策等について研究

<スラスタ>



出典：宇宙システム開発  
利用推進機構 HP

<ADCSユニット>



出典：BlueCanyon社 HP

<電源(PCDU)>



出典：AAC Clyde Space HP

# 小型衛星コンステレーション関連要素技術開発

配分額：経済産業省 12.2億円

主担当庁：経産省  
連携省庁：文科省  
(事業期間3年程度)

## 背景・必要性

- 近年、大量の小型衛星を一体的に運用し、衛星データ量の増加と新たな付加価値の創造を目指す「小型衛星コンステレーション」を構築しようとする動きが活発化している。
- 民生や安全保障の様々な分野で、イノベーションを牽引することが期待されるとともに、宇宙産業のゲームチェンジにも繋がるものであり、宇宙基本計画においても、我が国の宇宙活動の自立性、競争力確保の観点から重要性が示されている。
- このため、部品・コンポーネント等の先端的な基盤技術を開発していくことが喫緊の課題であり、この際、中小・ベンチャーを含む産業界と、国やその研究機関が連携し、ニーズや出口を見据えた技術開発を、戦略的に取り組んでいくことが必要。

<衛星コンステレーション>



出典：NASA HP

## 各省の役割

- 経済産業省：全体プロジェクト管理、とりまとめ
- 文部科学省：JAXAの専門知識を含め、ニーズ等に係る要求・技術的助言

## 留意点

- 経済産業省の「宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業(SERVISプロジェクト)」との連携等により、宇宙実証や実用化に向けた取り組みを確実に進めること。
- ユーザーとの連携の下で研究開発を進めるとともに、市場ニーズを踏まえたコスト低減、知財管理を含めた生産体制の構築、継続的な性能向上開発など、プロジェクト実施後の実装まで見据えた一体的な計画の下で遂行すること。

## 事業の内容

- 我が国の宇宙活動の自立性及び国際競争力確保の観点から、小型衛星に関連して戦略的に注力すべき重点技術として、以下の要素技術開発を行う。

### ①推進系技術の開発

100kg級程度の小型衛星コンステレーションの軌道制御に適した推力及び総推力を有し、多様な衛星に搭載が可能な、小型、軽量、安全、安価、モジュール型のスラスタの開発・実用化

### ②軌道・姿勢制御技術の開発

様々なセンサ等による高精度での軌道・姿勢制御が可能な6Uサイズ向けのADCS(Attitude Determination and Control Subsystem)統合ユニットの開発・実用化

### ③電源系技術の開発

小型衛星を中心に、容量等の様々なニーズに迅速・柔軟に応えることができる、スケラブル、軽量、安価なデジタル電源を開発・実用化

### ④高性能化に伴う設計課題に係るフィジビリティスタディ

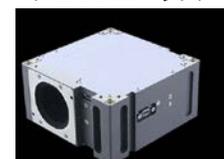
数百kgクラスの高機能な小型衛星をコンステレーション化する上での課題・求められる機能等を抽出し、衛星設計への影響やその対応策等について研究

<スラスタ>



出典：宇宙システム開発  
利用推進機構 HP

<ADCSユニット>



出典：BlueCanyon社 HP

<電源(PCDU)>



出典：AAC Clyde Space HP

# 衛星のデジタル化に向けた革新的FPGAの研究開発

配分額：文部科学省 2. 1 億円

主担当庁：文科省  
連携省庁：経産省  
(事業期間2年程度)

## 背景・必要性

- 衛星軌道上でのビッグデータ処理、打上げ後の柔軟な機能変更など、人工衛星においてもデジタル化の波が押し寄せており、通信・観測・測位など幅広い宇宙活動に革新的な変化をもたらし、国際競争力の強化や多様化する宇宙利用ニーズにも対応していく上で、避けて通ることはできない。
- このような衛星のデジタル化を実現していく上で、高速処理や書き換え可能な特徴を持つ高性能FPGA※は、必須の中核的なデバイスである。  
※FPGA: Field-programmable gate array
- 他方、宇宙用途としての利用には、放射線耐性の低さによる誤動作・損傷リスクや、消費電力が大きな課題。既存技術の延長では、高コスト化が避けられない上、将来的に対応しきれなくなるリスクも高い。
- このため、従来とは異なる革新的技術により、これらの課題を解決することが急務となっている。

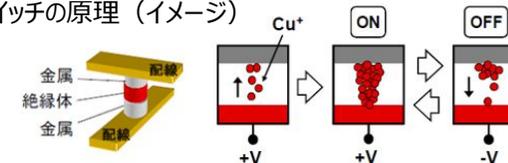
## 各省の役割

- 文部科学省：新原理適用の宇宙用FPGAの開発
- 経済産業省：原子スイッチの製造等に係る知見の提供・協力。将来的な実装に向けた産業界のニーズの把握・フィードバックなど

## 事業の内容

- 我が国独自の技術として開発が進められている原子スイッチは、原理的に高い放射線耐性と低消費電力という特徴を有する革新的技術。革新的衛星技術実証1号機においても実証研究が行われ、その特性が確認されている。
- この原子スイッチの新原理を適用し、より微細で、高放射線耐性、低電力なFPGAの実現に向け、JAXAが持つRHBD技術(Radiation Hardening by design技術)などを組み合わせることで、宇宙用FPGAとしての回路設計技術を確立する。
- 具体的には、汎用の原子スイッチ素子をベースに、放射線特性評価、FPGAのLogic Element(要素回路)の回路設計等を行い、実装テストチップの試作・評価を行う。

原子スイッチの原理 (イメージ)



Ref. K. Okamoto et al., "Conducting mechanism of atom switch with polymer solid-electrolyte," Tech. Dig. Int. Electron Devices Meet. IEDM, vol. 1, pp. 279-282, 2011.

## 留意点

- プロジェクト後の実装に向け、JAXAによる宇宙実証、実利用につなげること。また、性能向上に向け継続的に取り組むこと。
- ユーザー側のニーズ把握、汎用品の他産業での普及見通しの検証を行い、計画を不断に見直すこと。