P23008

「宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（超小型衛星の汎用バスの開発・実証支援）」基本計画

航空・宇宙部

1．　研究開発の目的・目標・内容

（1）研究開発の目的

①政策的な重要性

近年、小型・超小型衛星の打上げ機会の拡大等により、衛星データの質・量が抜本的に向上しつつあり、防災、インフラ維持管理、農林水産業、交通、物流、金融・保険等の様々な分野において、衛星データを活用した社会課題解決が期待されている。そのため、大量の超小型衛星を一体的に運用し、衛星データ量の拡大と新たな付加価値の提供を目指す超小型衛星コンステレーションの構築に向けた取組が世界的に進められている。

超小型衛星コンステレーションは、生産速度、製造コスト、観測頻度、抗たん性等の面で優位性があることから、通信、観測などの様々な分野での利用が拡大し、安全保障の確保や経済社会の発展に向けて不可欠なインフラとなる可能性があるとみられている。これはデータ処理や通信等も含めた宇宙システム全体の設計思想を転換させ得るものであり、そのため、宇宙産業のゲームチェンジが起こりつつある。

こうした中、我が国では、超小型衛星コンステレーション構築の推進に向けた開発・実証等が重要な政策課題として位置付けられている。「宇宙基本計画」（令和2年6月閣議決定）においては、産業・科学技術基盤を始めとする我が国の宇宙活動を支える総合的基盤の強化を目的として「宇宙光通信、量子暗号通信、AI・シミュレーション、超小型衛星システム、衛星コンステレーション等の先端技術を、失敗を恐れずに挑戦的に取り入れた衛星の開発・実証を推進する」とされており、令和5年6月の改訂では国土強靱化・地球規模課題への対応とイノベーションの実現を目的として「衛星開発・利用基盤の強化と力強い宇宙産業エコシステムの再構築・更なる発展を図っていく」という方針が示された。

経済産業省では、2017年12月に立ち上げた「コンステレーションビジネス時代の到来を見据えた小型衛星・小型ロケットの技術戦略に関する研究会」での議論等に基づき、我が国の宇宙活動の自立性の確保及び宇宙機器産業の発展を実現することを目的とした「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）」において、2021年度、民生技術を活用した宇宙部品を用いた超小型衛星の汎用バスの開発や軌道上実証を支援する「超小型衛星の汎用バスの開発・実証支援」※を開始した。

※2021年度から2026年度までの6年間の事業。2022年度までの2年間は経済産業省が実施し、2023年度からの4年間はNEDOが本プロジェクト基本計画に基づき実施するもの。

②我が国の状況

我が国では、宇宙基本計画で示された「産業・科学技術基盤を始めとする宇宙活動を支える総合的な基盤の強化」に向けて、国の機関等において、様々な取組が進められている。JAXA は、革新的衛星技術実証プログラムや小型技術刷新衛星開発プログラムを立ち上げ、大学や民間企業等による超小型衛星開発、部品・コンポーネント開発、設計・製造・運用技術開発が進められている。これらのプログラムには、従前から宇宙分野の事業を主導してきた国内大手製造企業に加えて、比較的新たに事業に参入したスタートアップ企業も参画している。

近年、多くの小型衛星の実用化が進む中、衛星の需要増に応じて、開発、打上げ、運用、地上施設・ネットワークの提供、保険、輸出入手続きなどをワンストップサービスとして提供する企業も登場している。このことは、我が国においても、小型・超小型衛星に関するサービス提供が民間ビジネス創出の機会として捉えられ始めていることを意味している。

こうした状況下、国内における超小型衛星コンステレーションの構築能力を確保するためには、多種類のミッションに対応可能な超小型衛星を、低コストで迅速に生産することを可能とする汎用的な衛星バス（人工衛星としての基本機能に必要な機器）の早期実用化が鍵となる。

③世界の取組状況

米国では、超小型衛星によるサービス開発のスタートアップ企業が、民間の投資資金だけでなく、政府機関による支援を受けて事業を進める事例が増加している。SpaceX 社は、最大 42,000 機の衛星コンステレーションによる世界主要国におけるブロードバンドインターネットの提供を計画しており、2022 年 12 月時点で既に 3,000 機以上の衛星の打上げが完了している。

また、2014 年に創業したフィンランドの ICEYE 社は 18 機の小型 SAR 衛星コンステレーション構築を計画し、2021 年 11 月までに 9 機を打ち上げている。低コストかつ天候や昼夜を問わない高頻度な観測データは、安全保障、保険、金融、海運など多岐に亘る分野で活用されている。

欧米が牽引する超小型衛星市場であるが、近年は中国の進出も著しい。2021 年には、衛星コンステレーション事業を行う国有企業として中国衛星网絡集団有限公司が設立され、最大 13,000 機を打ち上げる計画を公表している。また、中国航天科工集団（CASIC）は、既に IoT サービス用の衛星を打ち上げており 2023 年には 80 機の配備が完了する予定である。

上記以外にも、ニュースペースと呼ばれる異業種企業やスタートアップ企業の参入により、超小型衛星を利用した新たなビジネス領域は世界的に拡大している。

④本事業のねらい

技術革新や民生部品の活用によって高性能な小型衛星が安価に生産可能になっていることなどを背景として、大量の超小型衛星を一体的に運用し、衛星データ量の拡大と新たな付加価値の提供を目指す超小型衛星コンステレーションの構築が世界的に進められている中、宇宙活動の自立性や競争力確保の観点などから超小型衛星コンステレーションの構築能力の確保は喫緊の課題である。

このため本事業では、超小型衛星コンステレーション構築に取り組む製造事業者等が行う超小型衛星の汎用バスの開発・実証の支援を行う。本事業を通じて、協調領域と言える衛星のバス開発への重複投資を排除して量産体制を構築することによりバスの低価格化を実現し、各社

が競争領域であるミッション部の開発に注力できる状態を作ることで、我が国全体として小型衛星産業の国際競争力確保を目的とする。

具体的には、汎用バスの設計・製造及び迅速・高効率に複数機生産する技術の開発、汎用バスの複数機の自動運用技術の開発を行い、ISS（国際宇宙ステーション）放出機構を活用またはロケット打上げ等による軌道上実証を行う。

（２）研究開発の目標

①アウトプット目標

2021 年から 2022 年までに経済産業省にて実施した「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）」（超小型衛星の汎用バスの開発・実証支援）では、超小型衛星コンステレーションの基盤技術の確立に向け、低コストかつ多種類のミッションに対応可能な汎用バスの開発及び迅速・高効率な製造システムの実現、複数衛星の同時運用を想定した高度な自動運用技術の実現に資する 2 件の研究開発（100 kg 級、6 U）の採択・支援を実施した。

本プロジェクトでは、上記研究開発を引き継ぎ、2024 年度までに合計 10 機程度の超小型衛星の汎用バス（100 kg 級、6 U）のフライトモデルを開発し、2026 年度までにそれらの宇宙実証を行うことを目指す。上記研究開発から引き続き開発される汎用バスを活用することにより、超小型衛星開発プロセス全体の短縮や、我が国の小型衛星産業の競争力を高めることが期待されることから、本プロジェクトの目標設定にあたり、事業終了後速やかに実用化可能（実衛星での利用可能）な状態の構築を目指すことを基本方針とする。

【最終目標】

１） 低価格・高性能かつ様々なミッションに活用できる超小型衛星の汎用バスの実用化数：100 kg 級、6U の 2 サイズの汎用バスの実用化が可能な技術の確立

２） 汎用バスの量産体制の確立：量産体制の本格稼働が可能な技術の確立

３） 本事業での成果物（汎用バス）を用いた小型衛星製造プロセスの効率化：従来の一般的な納品期間の 2~3 年から 1.5 年程度に短縮することが可能な技術の確立

②アウトカム目標

本事業で開発した汎用バスが他の政府事業において活用されることにより、当該事業での衛星製造にかかるコスト（政府予算）を抑えつつ、経済安全保障等、我が国の政策課題の解決に寄与するとともに、価格競争力のある小型衛星コンステレーションの構築の加速化等により、国内の小型衛星産業の振興に寄与することを目指す。さらに、小型衛星産業の振興により、衛星部品メーカーやロケット会社の引き合いが増えるほか、衛星データの直接販売や二次利用によるビジネスを行う企業へ裨益することで、日本の宇宙産業市場の拡大へ寄与することを目指す。

【短期目標／2030 年度】

１）政府事業での汎用バスの活用件数：累計 3 件（政策課題解決に寄与）

２）日本の小型衛星の打上げ機数：事業開始時（2021 年）の 3 倍

３）世界のリモートセンシング市場及び通信市場規模：日本の衛星メーカーのシェア獲得に寄与

４）日本の宇宙産業市場規模：市場規模の拡大（政府目標／2020 年度時点（4.0 兆円）からの倍増）に寄与

【長期目標／2040 年度】

１）政府事業での汎用バスの活用件数：累計 2 件（政策課題解決に寄与）

２）日本の小型衛星の打上げ機数：事業開始時（2021 年）の 2 倍

３）世界のリモートセンシング市場及び通信市場規模：日本の衛星メーカーのシェア獲得に寄与

４）日本の宇宙産業市場規模：市場規模の拡大（2020 年度時点（4.0 兆円）からの 3 倍増）に寄与

③アウトカム目標達成に向けての取組

NEDO は、本プロジェクトにより開発された超小型衛星の汎用バスの普及に向け、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等に基づき、目標見直しを適宜行い、研究開発の進捗管理など、細やかなマネジメントを実行することで、社会ニーズに合った研究開発を推進し、確実な実用化に向ける。

加えて、本プロジェクトで開発した成果を広く社会に普及させるために、展示会やシンポジウム等を通じた成果発信を積極的に行う。

（３）研究開発の内容

上記目標達成に向けて以下の研究開発項目に取り組む。詳細は別紙のとおり。

【研究開発項目】「超小型衛星コンステレーションの構築にかかる基盤的技術の開発及び軌道上実証」＜助成（助成率：２／３）＞

２．　研究開発の実施方式

（１）研究開発の実施体制

プロジェクトマネージャー（以下、「PMgr」という。）に NEDO 航空・宇宙部 鈴内克律を指名する。PMgr は、事業の成果・効果を最大化させるため、実務責任者として担当事業全体の進行を計画・管理し、事業遂行にかかる業務を統括する。

2021 年度から 2022 年度までに経済産業省が実施した「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）」（超小型衛星の汎用バスの開発・実証支援）の実施者を変更する必要がないと判断できる場合には、改めて NEDO が公募を実施することなく、引き続き、当該実施者を助成先とするものとする。

（２）研究開発の運営管理

NEDO は、研究開発全体の管理、執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環境の変

化等を適時に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率的かつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

①研究開発の進捗把握・管理

PMgr は、研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、外部有識者で構成する技術委員会を組織し、定期的に技術的評価を受け、目標達成の見通しを常に把握することに努める。

②技術分野における動向の把握・分析

PMgr は、プロジェクトで取り組む技術分野について、国内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し、技術の普及方策を分析、検討する。

３．　研究開発の実施期間

2023 年度から 2026 年度までの 4 年間とする。

なお、本プロジェクトは、2021 年度から 2022 年度までは経済産業省が実施し、2023 年度から NEDO が本プロジェクト基本計画に基づき実施する。

４．　評価に関する事項

NEDO は技術評価実施規程に基づき、技術的及び政策的観点から研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、プロジェクト評価を実施する。

評価の時期は、終了時評価を 2027 年度とし、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。

なお、経済産業省において 2022 年度までに実施した事業を対象とした評価については、同省が実施した。

５．　その他重要事項

（１）「プロジェクト基本計画」の見直し

PMgr は、当該研究開発の進捗状況及びその評価結果、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、研究開発費の確保状況等、プロジェクト内外の情勢変化を総合的に勘案し、必要に応じて目標達成に向けた改善策を検討し、達成目標、実施期間、実施体制等、プロジェクト基本計画を見直す等の対応を行う。

（２）根拠法

本プロジェクトは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第１５条第三号及び九号に基づき実施する。

６．　基本計画の改訂履歴

（１）2023 年 2 月　制定

（２）2024 年 2 月　軌道上実証のための衛星打上機会確保に係る期間延長及び経済産業省が実施した中間評価検討会の結果等を踏まえた記載見直しに伴う改訂

（３）2024 年 5 月　PMgr 交代に伴う改訂

（４）2024 年 10 月　部署名の変更に伴う改訂

（別紙１）研究開発計画

研究開発項目「超小型衛星コンステレーションの構築にかかる基盤的技術の開発及び軌道上実証」

１．研究開発の必要性

大量の超小型衛星を一体的に運用し、衛星データ量の拡大と新たな付加価値の提供を目指す超小型衛星コンステレーションの構築を進める企業が急速に増加してきている中、低コストかつ多種類のミッションに対応可能な 6 U サイズから 100 kg 級の衛星バスの需要拡大が見込まれる。我が国の宇宙活動の自立性を維持・強化するためには、民生分野の優れた技術部品等を活用し、超小型衛星の利用ニーズに応じたフレキシブルな多種類複数衛星の生産体制・運用システムを確立した上で、信頼獲得のためにミッションと連動した軌道上実証を行うことが喫緊の課題となっている。

２．研究開発の具体的内容

（１）基盤的技術の開発

合成開口レーダ（SAR）や光学センサ、赤外線センサ等の様々なミッションに対応可能な超小型衛星の汎用バスとして 100 kg 級及び 6 U キューブサットをそれぞれ開発する。また、多種類のミッション機器を搭載した衛星コンステレーションでは、軌道上で複数機を高度に運用することがシステムに求められることから、汎用バスの開発においては自動運用システムの構築も含むこととする。

加えて、量産化を見据え複数機を迅速かつ高効率に生産する技術の確立のため、複数機の同時製造が可能な状態を構築し、受注から運用までの迅速化・高効率化を検証する。

（２）軌道上実証

（１）で開発した汎用バスの超小型衛星等について、ISS（国際宇宙ステーション）放出機構又はロケット等を活用し、地球周回軌道において軌道上実証を実施する。

３．達成目標

【最終目標】

１）低価格・高性能かつ様々なミッションに活用できる超小型衛星の汎用バスの実用化数：100 kg 級、6U の 2 サイズの汎用バスの実用化が可能な技術の確立

２）汎用バスの量産体制の確立：量産体制の本格稼働が可能な技術の確立

３）本事業での成果物（汎用バス）を用いた小型衛星製造プロセスの効率化：従来の一般的な納品期間の 2~3 年から 1.5 年程度に短縮することが可能な技術の確立

（別紙２）研究開発スケジュール（想定）

<table>
<tr><th></th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th></tr>
<tr><td>研究
開発
項目</td><td colspan="6">【基盤技術の開発】
・ 汎用バスの設計・製造
・ 多種/複数機の製造技術の開発
・ 自動運用のシステムの開発
※2021～2022年度は
経済産業省にて実施
【軌道上実証】</td><td></td></tr>
<tr><td>評価
時期</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>終了時
評価</td></tr>
</table>