

## 宇宙基本計画工程表改訂に向けた重点事項

令和4年5月20日

宇宙開発戦略本部

## 1. 基本方針

## (1) 状況認識

宇宙基本計画で示されたとおり、今日、我が国の安全保障や経済社会における宇宙システムの役割が大きくなっており、その傾向はさらに加速している。例えば、米国では、宇宙旅行や小型衛星コンステレーションの構築など、民間宇宙ビジネスの拡大が続いている。また、米国政府は、即時性・即応性の観点から、小型衛星コンステレーションを活用したミサイル防衛等のため宇宙システムの整備に着手するなど、安全保障分野における宇宙利用を拡大させている。

他方で、国際情勢の不確実性が増す中、いかなる状況下でも、国民生活と正常な経済運営を確保するとともに、世界の産業構造の中で我が国の産業や技術が不可欠となる分野を戦略的に拡大するという、経済安全保障の確保の重要性が高まっている。上述の通り、安全保障や経済社会における宇宙システムの役割が大きくなっていることから、我が国の宇宙活動の自立性を支える産業・科学技術基盤の強化が、これまで以上に重要となっている。

こうした認識の下、以下のような宇宙を取り巻く諸情勢を踏まえ、宇宙政策を強化していく必要がある。

## (安全保障)

今般のロシアによるウクライナ侵略は、力による一方的な現状変更の試みであり、欧州のみならず、国際秩序の根幹を揺るがす行為であり、断じて許容できるものではない。また、このような力による一方的な現状変更の試みを、インド太平洋、とりわけ東アジアで許してはならない。我が国を取り巻く安全保障環境は、厳しさと不確実性を増しており、我が国自身の防衛力を強化していくことが必要となっているところ、ウクライナ侵略の教訓を含め、今後の安全保障環境において宇宙能力が果たす役割や各国における民間サービスの活用の動向等も踏まえ、衛星データ利用の即時性及び各種事象への即応性の観点から、小型衛星コンステレーションなど新たな技術の活用や、民間

サービスの利用の推進などにより、宇宙空間を活用した情報収集、通信、測位等の各種能力を一層向上していくことに加え、自立的な宇宙活動を保証する宇宙輸送能力を強化する必要がある。

また、昨年 11 月にロシアが行った衛星破壊実験、宇宙システムに対するサイバー攻撃、衛星数やデブリの増加に伴う宇宙空間の混雑化等に代表されるように、宇宙空間の持続的かつ安定的な利用を妨げる脅威・リスクがこれまで以上に高まりつつある。こうしたことから、サイバーセキュリティの確保など宇宙システムの抗たん性を強化することが重要である。

※なお、新たに策定される国家安全保障戦略を踏まえ、宇宙開発利用の推進に当たっては、中長期的な観点から、国家安全保障に資するよう配慮する。

#### (災害対策・国土強靱化、気候変動)

災害対策・国土強靱化は、喫緊の課題である。将来懸念される広域・大規模災害や、激甚化・頻発化する水害・土砂災害など、災害発生時には、数時間以内に迅速に被災状況を把握し、関係機関などに情報提供することが重要であるが、人工衛星はその有力な手段のひとつであると考えられる。こうしたことから、夜間や悪天候でも高頻度観測が可能な、我が国独自の小型レーダー(SAR)衛星コンステレーションを、早期に構築することが必要である。

豪雨災害等への対応には、線状降水帯等の予測精度の向上が重要であり、静止気象衛星について、予測精度向上のために大気の3次元観測機能など最新の観測技術を導入した後継機を導入することが必要である。また、衛星データの共有など、アジア・オセアニアをはじめとする諸外国との協力も、さらに拡大していくことが求められる。

2050 年のカーボンニュートラル達成に向けて、温室効果ガス削減の取組の実効性を担保するための観測システムの重要性が高まる中、衛星観測による貢献が期待されている。また、宇宙太陽光発電についても、実用化に向けて取組を強化していくことが求められる。

#### (宇宙探査等)

人類の新たなフロンティアの開拓に向け、宇宙科学・探査についても我が国が積極的に役割を果たしていくことが重要である。

月面の有人探査等を目指し、米国が中心となって進めるアルテミス計画については、我が国としても着実に取組を進めることが必要であり、その中で、日本人宇宙飛行士の活躍の機会を確保していくことが期待される。

国際宇宙ステーション(ISS)の延長について、検討を進めることが必要である。

火星探査については、昨年米国や中国が火星探査機を着陸させるなど、各国が積極的に取組を進めており、我が国も取組を強化していく必要がある。

宇宙科学についても、我が国が有する技術を活用し、世界的な科学的成果の創出に向け、長期的視点を持って取り組むことが重要である。

#### (経済成長やイノベーション)

米国を中心に、コンステレーションを含む小型衛星、ロケット、衛星データ利用、ひいては宇宙旅行など、宇宙分野の技術革新と宇宙ビジネスの拡大が続いている。

我が国においても宇宙産業を拡大していくためには、前述した安全保障や災害対策等の分野における政府利用の拡大や、後述する技術基盤の強化等を進めることにより、利用の拡大とイノベーションの創出・基盤強化の好循環を作っていくことが重要である。

米国においては、ベンチャー企業が宇宙ビジネスの拡大を牽引している。我が国においても宇宙ベンチャーが増えつつあり、こうした動きをさらに広げていくことが重要である。特に、衛星データの利用によって業務の効率化等を実現する新たなサービスは、人口減少下における我が国において意義が大きく、今後の拡大が期待される。また、海外市場の獲得も重要であり、そのためには、宇宙分野における国際的な協力関係の強化も重要である。

さらに、政府の宇宙開発利用について、民間が担える部分は可能な限り民間から調達することを基本とし、効率化を図りつつ、民間の活力を最大限活用することが重要である。

宇宙産業の発展には、宇宙空間の持続的かつ安定的な利用の確保も重要である。自立した宇宙利用大国を目指す我が国としては、我が国の先進的な貢献事例等を踏まえつつ、軌道利用ルールなど宇宙交通管理の国際的なルール作りを進めて行くことが重要である。

#### (宇宙活動を支える総合的基盤の強化)

我が国が引き続き自立的に宇宙活動を行う能力を維持していくためには、価格競争

力があり、信頼性等に優れたロケットが不可欠である。特に、昨今の国際情勢を踏まえると、当面、世界的にロケット打上げの需給がタイト化し、打上げ価格が上昇すると見込まれ、競争力のあるロケットの重要性が高まっており、抜本的な宇宙輸送能力の強化及び低コスト化に官民連携で取り組む必要がある。

また、我が国の宇宙活動の自立性を維持・強化していくためには、ロケットや衛星の競争力を高めていくことに加えて、コンポーネントや部品等のサプライチェーンを過度に海外に依存することなく、重要なものについては国内から供給される体制を構築していくことが重要である。

衛星関連の技術基盤については、今後さらに技術革新が進み活用が拡大すると考えられる小型衛星コンステレーション関連技術について、関係府省が連携して今後活用が期待される分野全体を俯瞰しつつ研究開発を推進し、重要な技術を諸外国に遅れることなく確立していくことが重要である。具体的には、衛星が取得・伝送できる情報量の飛躍的な増大等を可能にする低軌道衛星間光通信技術や、宇宙通信ネットワークの実現に必要な量子暗号技術などの基盤技術が、民生分野・安全保障分野のいずれにおいても、今後重要なものになると見込まれる。

宇宙分野の技術基盤を強化していくにあたって、プロジェクトを立ち上げてから必要な技術を開発するといった対応では不十分である。先を見据えた研究開発や、人材育成が必要である。

## (2)特に重点的に取り組むべき事項

### ① 宇宙安全保障の確保

- 準天頂衛星システム、情報収集衛星、防衛通信衛星等の宇宙システムを着実に整備するとともに、多頻度での情報収集を可能とする民間の小型衛星コンステレーション等の活用を推進し、衛星データ利用の即時性及び各種事象への即応性の向上を図る。
- 海洋状況把握を強化するため、海洋基本計画及び同工程表の取組と連携し、政府全体として各種の政府衛星及び民間衛星の利用拡大に向けた取組を進める。
- 極超音速滑空兵器(HGV)探知・追尾の実証に係る調査研究を含め、ミサイル防衛等のための小型衛星コンステレーションについて検討を進める。
- 宇宙状況把握システムの運用を 2023 年度から開始するとともに、宇宙状況監視衛星を 2026 年度までに打上げる等の体制強化を行う。
- サイバーセキュリティ対策を推進するため、経済産業省がとりまとめた「民間宇宙システムにおけるサイバーセキュリティ対策ガイドライン」の普及促進を図るとともに、最新状況に合わせ逐次更新する。
- 宇宙システムの機能低下等に伴う社会的影響をさらに分析し、関係省庁等の参加者を拡大する等、机上演習の取組を強化するとともに、政府全体の対応の要領・枠組み整備に向けた取組を推進する。
- その他、新たに策定される、国家安全保障戦略・防衛計画の大綱・中期防衛力整備計画を踏まえ、必要な取組を行う。

### ② 災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献

- 災害時に被災状況を迅速かつ効果的に把握できるよう、我が国の民間事業者による高頻度観測が可能な小型レーダー(SAR)衛星コンステレーションの構築に向け、関係府省による利用実証を実施する。これにより、有効性が確認された業務分野での本格的な利用拡大を図るとともに、民間事業者による衛星開発・配備を加速する。
- 災害発生後迅速にできるだけ多くの適切な人工衛星に観測依頼を行い、入手したデータを解析して関係機関等に提供するシステムのすみやかな実用化(各種防災

計画や要領等への記載に向けた検討を含む。)及び高度化に向け、必要な開発等を進める。

- 衛星システムの測位情報などを活用した、遭難事故時に船舶等の位置を把握するシステムの適切な運用を維持・徹底する。
- 線状降水帯等の予測精度向上に向け、大気の3次元観測機能など最新の観測技術を導入した次期静止気象衛星を、2023年度を目途に着手し、2029年度の運用開始を目指す。
- 温室効果ガス・水循環観測技術衛星(GOSAT-GW)の2023年度の打上げを目指すとともに、将来の観測ミッション構想の策定を推進する。また、衛星データによる排出量推計技術等の国際標準化に向け、中央アジアにおける実証事業など、海外での検証と展開等を推進する。
- 2025年度をめどに地球低軌道から地上へのマイクロ波方式によるエネルギー伝送の実証を目指すなど、宇宙太陽光発電の実現に向けた取組を推進する。

### ③ 宇宙科学・探査による新たな知の創造

- アルテミス計画に参画し、ゲートウェイの機器開発、小型月面着陸実証機等によるデータの取得、HTV-Xの開発等を進めるとともに、持続的な月面活動を視野に、有人と圧ローバの研究開発や、活動基盤を支える技術の開発に取り組む。その中で、2020年代後半に日本人の月面着陸の実現を図る。
- 2029年度の人類初の火星圏からのサンプルリターン実現に向け、2024年度に火星衛星探査計画(MMX)の探査機を打ち上げる。
- 国際宇宙ステーション(ISS)について、アルテミス計画におけるISSの活用や民間事業者の参画拡大に向けた方策等の観点から、その延長に関する検討を行い、必要な措置を講じる。
- 2024年度の打上げに向けて深宇宙探査技術実証機(DESTINY+)の開発を進める等、宇宙科学・探査を推進する。

#### ④ 宇宙を推進力とする経済成長とイノベーションの実現

- 準天頂衛星システムを利用した新たな製品・サービスの開発や事業化への支援を強化する。また、衛星データを利用した新たなサービスの開発や事業化への支援を強化し、これらにより、宇宙利用の拡大を図る。
- 政府によるサービス調達やアンカーテナンシー、SBIR 制度、マイルストーンペイメント等の柔軟な契約形態の拡大により、ベンチャー企業等の新たな取組を促進する。
- P2P(Point to Point:二地点間輸送)など今後の宇宙輸送ビジネスの動向を見据え、宇宙港の実現に向けた制度環境整備を進める。
- 我が国の技術面・産業面からの貢献にも留意しつつ、軌道利用ルールなど宇宙交通管理の国際的なルールの整備に向けた取組を推進する。
- ビジネス交流や宇宙機器の輸出拡大を目的とした官民ミッションの実施や、準天頂衛星の利活用を進めるための国際的な産学官のネットワーク構築、宇宙分野における国際的な協力関係の強化、政府開発援助との連携など、海外市場開拓に向けた取組を進める。
- さらに、通信サービスなど小型衛星コンステレーションを活用した事業の海外市場開拓等に対する支援について検討する。

#### ⑤ 産業・科学技術基盤をはじめとする総合的な基盤の強化

- 我が国の宇宙活動の自立性確保に向け、H3 ロケットのさらなる国際競争力強化のための研究開発、イプシロン S ロケットの 2023 年度の実証機打上げ、及び基幹ロケットの打上げ高頻度化に向けた射場等の打上げに関わる運用システムの整備・改善を進める。また、政府による活用等を通じて民間の小型ロケットの事業化を促進するなどにより、我が国の宇宙輸送能力を抜本的に強化する。
- また、宇宙輸送の抜本的な低コスト化(2040 年代前半に H3 ロケットの 1/10 程度の打上げコストを目標)等の実現に向け、革新的将来宇宙輸送システムロードマップに基づき、機体の再使用化を含む将来宇宙輸送システムの研究開発を官民連携で進めるとともに、必要な開発環境を整備する。
- 今後広く活用されると見込まれる小型衛星コンステレーションによる光通信ネットワーク等の技術について、できる限り早期の実証衛星打ち上げを念頭に、我が国が

先行して獲得するための取組を進める。また、フルデジタル化技術、量子暗号技術など、宇宙通信の高度化に必要な宇宙ネットワーク基盤技術の研究開発を進める。

- そのほか、衛星開発・実証プラットフォームの下で、民間の専門家等の知見も活用しつつ、継続的な調査分析と戦略検討を行い、研究開発を進めるべき技術を見極め、民間事業者も活用して効果的に研究開発を推進する。特に、小型衛星コンステレーション関連の研究開発など、各省にまたがる分野については、それぞれの役割を整理、調整し、効率的に研究開発を進める。
- JAXA における資金・人材の確保や配分の仕組みの見直しを含め、フロントローディングの考え方に基づく研究開発(宇宙科学ミッションなど各種プロジェクトに着手する前段階の研究開発や、将来市場を見据えた中長期的な研究開発)を強化する。また、これらの研究開発の継続性を確保するため、研究機関等において技術分野ごとに開発成果・技術の蓄積を推進する。
- 小型衛星の開発・運用等のプロジェクトに携わるといった実践的な場の充実等を通じて、先端的かつ複雑化したプロジェクトをけん引できる人材や、宇宙活動に関する国際的なルール作りを主導できる人材など、宇宙分野の人材育成の強化等に取り組む。
- 日米豪印の4カ国で、気候変動リスクや海洋・海洋資源の持続可能な利用等に関する衛星データの交換や、インド太平洋地域の国々への能力構築支援等を進める。
- 宇宙天気予報について、AI を用いた予測技術の高精度化を図るための研究開発を行うとともに、予報業務等を確実に実施するための体制整備を行う。



## 2. 具体的取組

### 1. 準天頂衛星システムの開発・整備・運用

- 準天頂衛星システム 4 機体制による衛星測位サービス、測位精度や信頼性を向上させる測位補強サービス及び災害情報・安否情報を配信するメッセージサービスの提供を着実に実施する。
- 2023 年度めどの 7 機体制構築に向け、JAXA との連携を強化した研究開発体制により効率的に機能・性能向上を図りつつ、着実に開発・整備を進める。
- 持続測位が可能となる 7 機体制の確立及び機能・性能向上に対応した地上設備の開発・整備等に取り組み、より精度・信頼性が高く安定的なサービスを提供する。
- より高度な持続測位の実現に向け、「衛星測位に関する取組方針」(2021 年 4 月)や海外の技術動向、国内外のニーズを踏まえ、2~4 号機後継機以降における精度・信頼性の向上や抗たん性強化等のための要素技術開発や衛星コンステレーション及び地上システムの構成・運用の最適化を含め、将来の衛星測位システムに向けた開発・打上げの計画について検討を行う。
- 2~4 号機後継機の搭載ペイロード開発にあたっては、5~7 号機搭載ペイロード開発の成果や得られた知見を踏まえ、実現性検討、先行開発を JAXA との連携協力に基づき効率的かつ着実に実施するとともに、中長期的な研究開発についても、主要技術の国産化を念頭に方針の検討を行う。また、引き続き、デュアルロンチや光測距技術など、衛星の整備コストの低下や運用効率の向上につながる技術開発を進めていく。
- 海外の技術動向や国内外のニーズを踏まえつつ、精度・信頼性の向上や抗たん性の強化等の測位技術の高度化を、戦略的かつ継続的に進めていく。
- 海外向け高精度測位補強サービス(MADCOGA-PPP)の 2024 年度めどの実用サービス開始に向け、必要なシステム整備を行う。
- 災害・危機管理通報サービスによる配信情報の拡張のためのシステム整備を、2024 年度めどの運用開始に向けて行う。
- 災害・危機管理通報サービスのアジア・オセアニア地域での 2025 年度めどの正式運用開始に向けたシステム整備を行う。
- 測位信号のなりすまし(スプーフィング)を防ぐ信号認証機能の 2024 年度めどの正式運用開始に向けた整備を行う。
- 準天頂衛星 6 号機及び 7 号機への米国のセンサの搭載及び運用に向け、引き続き米国と調整を実施する。
- 準天頂衛星の公共専用信号を含むマルチ GNSS 受信機の研究をふまえ、当該受信機の各種装備品への搭載を推進する。

### 2. X バンド防衛衛星通信網

- X バンド防衛衛星通信網の着実な整備を進め、2022 年度中に 3 号機の打上げを

目指す。これら衛星通信網整備を通じて、自衛隊の指揮統制・情報通信能力を強化するとともに、更なる抗たん性強化に取り組む。

- 宇宙通信システム技術の動向や宇宙システム全体の機能保証強化の検討状況を踏まえ、衛星通信網の強化について引き続き検討していく。

### 3. 情報収集衛星

- 外交・防衛等の安全保障及び大規模災害等への対応等の危機管理のために必要な情報の収集を行うとともに、得られた情報等に基づいて作成した成果物の利用省庁等への提供を着実に実施する。
- コスト縮減方策等を通じた所要の予算合理化を含む財源確保策を検討するとともに、ユーザー・ニーズを踏まえつつ、10 機体制の確立に向けた整備を着実に実施する。
- 光学 5、6、7 号機の運用、光学 8、9 号機及び光学多様化 1、2 号機の開発、短期打上型小型衛星の実証研究及び赤外線センサの研究開発・実装を含む先端技術等の研究開発を継続する。光学 10、11 号機の開発を開始する。
- レーダ 3、4、5、6 号機、予備機の運用、レーダ 7、8、9 号機及びレーダ多様化 1 号機の開発、先端技術等の研究開発を継続する。レーダ 10 号機及びレーダ多様化 2 号機の開発を開始する。
- データ中継衛星 1 号機の運用を継続する。データ中継衛星 2 号機の開発を開始する。
- 情報収集衛星システムの機能保証強化についての検討を進め、必要な施策を講じる。

### 4. 即応型小型衛星システム

- 2022 年度の打上げを目指し、短期打上型小型衛星の実証研究を推進する。

### 5. 各種商用衛星等の利活用

- 民間衛星等を利用して入手したリモートセンシングデータ等の防衛分野での活用を実施する。また、多頻度での情報収集を行うため、国産を含めた民間の小型衛星コンステレーションの利活用を推進し、衛星データ利用の即時性及び各種事象への即応性の向上を図る。
- 海外における大規模災害時を含め、我が国の外交・安全保障政策に活用すべく、民間企業から購入したリモートセンシングデータを用いて、国際情勢に関する情報収集・分析を行う。

### 6. 早期警戒機能等

- 早期警戒などミサイルの探知、追尾等の機能に関連する技術動向として、小型衛星コンステレーションについて米国との連携を踏まえながら検討を行い、必要な措

置を講じる。

- HGV 探知・追尾の実証に係る調査研究を実施する。
- また、高感度広帯域な赤外線検知素子等の研究を通じて技術的な知見を蓄積する。

## 7. 海洋状況把握

- 海洋状況把握を強化するため、以下の通り、海洋基本計画及び同工程表の取組と連携し、政府全体として各種の政府衛星及び民間衛星の利用拡大に向けた取組を進める。
- 海のデータの連携・活用による海洋状況把握の高度化に向けて、衛星等から取得した海象情報や海運情報を、海洋状況表示システム(海しる)を通じて 2022 年度から商業利用システムやアプリで利用可能な形式で提供する。
- VMS を活用した漁業取締体制の効率化を引き続き進めていく。
- JAXA は、2022 年度に打ち上げ予定の ALOS-4 による SAR、AIS 複合利用で把握した船舶情報や各種衛星情報等との組み合わせにより船舶の識別や行動を分析する技術の調査研究等をさらに進める。
- JAXA は、ALOS-2 による、衛星 AIS 情報、各種衛星による海洋情報等の収集や「海しる」及び関係省庁への迅速かつ安定的な衛星観測データの提供、データ利用技術に関する協力などの取組を継続する。
- 国交省は、商用サービスを含む衛星データの更なる活用を図るため、AI などを用いた分析・予測技術の高度化に向けたシステムの開発を進める。
- 海洋監視能力強化のため、衛星を介して遠隔操縦可能な無操縦者航空機の導入に向けた取組を行う。
- MDA 能力を一層強化するため、次世代 AIS(自動船舶識別装置)である VDES(VHF データ交換システム)用の小型衛星コンステレーションの社会実装に向けた技術開発について検討を行う。その際、国際標準化についても取組を進める。

## 8. 宇宙状況把握

- 防衛省は、宇宙領域専門部隊を引き続き強化するとともに、JAXA を始めとした関係政府機関等と連携し、2023 年度から宇宙状況把握システムの運用を行う。
- 宇宙状況把握多国間机上演習への参加を継続するとともに、米国宇宙コマンド等への自衛官等の派遣等により宇宙状況把握体制整備を効果的に推進する。
- 官民横断的な人材交流も活用し、防衛省・自衛隊の宇宙分野における中核的人材の育成を図る。
- 防衛省は、宇宙状況把握に必要な運用要領等の具体化を図るとともに、JAXA を始めとした関係政府機関等との連携、米国や仏等との二国間・多国間協力(例えば、Combined Space Operations(CSpO))、民間事業者との宇宙状況把握に関する

る情報共有のあり方等の具体的な取組を推進する。また、これらの連携、協力及び情報共有のための情報システム等インフラの整備を検討する。

- 防衛省は、宇宙空間の電磁的環境情報等に関し JAXA に加えて、宇宙天気情報の活用について NICT との連携を進める。
- 2026 年度までの打上げを目標に宇宙設置型光学望遠鏡(宇宙状況監視衛星)等の導入に向けた取組を進めるとともに、民間の活用を含む将来の効率的な複数機運用に関する検討、宇宙状況監視衛星等への燃料補給及び高機動推進技術等の検討を行う。
- 宇宙状況把握運用システムの一部として整備する民間事業者等に宇宙状況把握に関する情報を無償提供する機能について、宇宙空間の長期持続的・安定的利用の確保の観点も踏まえ、運用要領の検討を進め、2022 年度の運用試験及び 2023 年度からの本格運用を確実にする。
- JAXA は、2023 年度以降、JAXA の宇宙状況把握システム(レーダ、光学望遠鏡および解析システム)を用いて、解析能力の向上を行うとともに、防衛省が運用する我が国の宇宙状況把握システムへ観測データを共有し、我が国の宇宙状況把握能力の強化を図る。
- 気象庁と総務省が連携して、次期静止気象衛星の 2023 年度目途の製造着手に向け、引き続き、宇宙開発利用加速化戦略プログラムにより、後継機を活用した宇宙環境モニタリングの技術開発を実施する。

## 9. 宇宙システム全体の機能保証強化

- 宇宙に関する各種事象への対応等の在り方を検討する一助とするため、宇宙分野における多国間机上演習「シュリーバー演習」に継続的に参加する。
- 経済産業省がとりまとめた「民間宇宙システムにおけるサイバーセキュリティ対策ガイドライン」に関する情報発信や、様々な研習等の機会における当該ガイドラインの普及等を推進する。また、国際調和を図りつつ、最新状況に合わせて当該ガイドラインを逐次更新する。
- 宇宙システムへの脅威・リスクが現実化した場合に生じ得る、宇宙システムを利用する政府機関及び経済社会・国民生活への影響について、特にその社会的な影響が大きいインフラ等に焦点を絞って更に分析する。
- また、それらの脅威・リスクによる宇宙システムの機能低下等への対応において、関係府省庁と民間事業者等との間の連携を強化するため、より現実的なシナリオの作成や参加者の拡大等、机上演習の充実を図る。

## 10. リモートセンシング衛星等の開発・整備・運用

- 台風・集中豪雨の監視・予測、航空機・船舶の安全航行、地球環境や火山監視等、国民の安全・安心の確保を目的とした、切れ目のない気象衛星観測体制を確実に

するため、次期静止気象衛星について、2029年度の運用開始に向け、2023年度を目途に製造に着手する。

- 後継機には線状降水帯や台風等の予測精度向上に必要な不可欠な、大気の3次元観測機能など最新の観測技術を導入し、防災気象情報の高度化を通じて自然災害からの被害軽減を図る。
- 後継機の2023年度目途の製造着手に向けて、関係府省との連携の下、他ミッションとの同時搭載や衛星観測データの多方面への活用に関する取組を通じて、整備・運用体制の具体的な在り方について結論を得る。
- 後継機を活用した宇宙環境モニタリングの技術開発を、気象庁と総務省が連携して実施する。
- 災害発生後迅速にできるだけ多くの適切な人工衛星に観測依頼を行い、入手したデータを解析して関係機関等に提供するシステムのすみやかな実用化(各種防災計画や要領等への記載に向けた検討を含む。)及び高度化に向け、必要な開発等を進める。また、これにより、各省庁や公的機関が保有する防災情報を相互に共有する「基盤的防災情報流通ネットワーク(SIP4D)」を核とした災害予測、被災状況等の情報共有や、被災者への避難情報の提供等を含む災害対応のDXの推進に貢献する。
- GOSAT シリーズデータを用いた人為起源温室効果ガス排出源の特定及び排出量の推計精度の向上に引き続き取り組むとともに、各国がパリ協定に基づき実施する気候変動対策による削減効果の確認に活用されるよう利活用促進活動に取り組む。
- 温室効果ガス観測センサ3型(TANSO-3)、高性能マイクロ波放射計3(AMSR3)及び両センサを搭載する温室効果ガス・水循環観測技術衛星(GOSAT-GW)について、維持設計を行うとともに、プロトフライトモデルの製作・試験等推進し、2023年度の打上げを目指す。
- カーボンニュートラルの達成やグリーン成長に貢献するため、将来の国際的な温室効果ガス観測ミッション構想を策定・推進する。さらに衛星データによる温室効果ガス濃度導出・排出量推計技術等の国際標準化を主導するため、現在モンゴルにおいて検証・評価事業を実施しており、今後さらに、中央アジアにおける実証事業など、一層の横展開のための活動を推進する。これらの取組を踏まえて、各国の気候変動対策における我が国の保有する衛星データの利活用を促進し、さらに衛星データ公開等を通じた民間企業による利活用の促進も同時に目指す。
- AMSR3の後継にあたるマイクロ波放射計の高度化に向け、最新のユーザーニーズや国内外の将来計画・技術動向(新たなセンサ技術等)も踏まえつつ、ユーザコミュニティと連携して将来ミッションの検討を行う。また、従来のマイクロ波放射計の課題やユーザーニーズを踏まえた新たな方式によるセンサ技術について、研究開発を継続する。
- 全球降水観測計画/二周波降水レーダ(GPM/DPR)の改訂アルゴリズムにより得られた降水観測データについて、既存の衛星搭載センサや地上レーダ等による観

測結果と比較することで、降水判定手法の改良に係る評価を実施する。

- EarthCARE/CPR については、2023 年度打上げに向けて ESA が行う衛星システム開発の支援を継続し、地上データ処理システムの最終試験、運用準備を実施する。また、衛星データを用いた雲、エアロゾル、放射に関するプロダクト推定手法の開発、及び衛星データの検証準備、応用研究、利用促進を実施する。
- 降水レーダ後継ミッションについて、NASA で計画中の ACCP ミッションへの参画を前提に JAXA 降水レーダ衛星の開発研究に着手する。
- ALOS-3 は維持設計及びプロトフライトモデルの製作試験を継続し、打上げ及び初期運用に向けた準備を実施する。
- ALOS-4 は維持設計及びプロトフライトモデルの製作試験を継続し、2022 年度に打上げを行い、運用を開始する。
- ALOS-3、ALOS-4 の後継機については、衛星開発・実証プラットフォームの下、防災・減災、安全保障の強化、産業創出、科学技術の基盤維持・高度化等の政策的視座を戦略的に見極め、衛星システムのオプションを複数洗い出すことを基本方針として検討を進める。その際、利用ニーズと技術動向（優位性、独自性のある技術、国として維持・高度化を図る技術等）を摺り合わせるとともに、国際協力の在り方や開発コスト、利用者負担等の視点、開発着手までの時勢の変化や ALOS-3、ALOS-4 の運用の初期の成果を反映できる柔軟性確保等の観点も踏まえる。
- DIAS において、地球観測データ等の地球環境データを継続的に蓄積するとともに、解析環境の強化、高度化（ビッグデータを統合解析するための基盤技術の開発等）やデータの利活用の拡大を進める。
- 森林バイオマスによる吸排出量の推定精度向上等に資する新たなセンサ技術であるライダー観測技術について、基盤技術実証に向けた研究開発（MOLI）や ALOS-3 の後継機等での活用を見据えた研究開発を進める。また、ライダー観測技術の超低高度衛星への応用も含めた研究を継続する。さらに、同じく新たなセンサ技術であるテラヘルツセンサ等について、HAPS 等の活用も含め、研究開発を継続する。
- 衛星リモートセンシングの戦略的推進に向けて、衛星リモートセンシングの開発・利用に携わる産学官の関係企業・機関や有識者等が広く参加するコンソーシアムを立ち上げ、同分野における全体推進戦略案の検討や、産学官連携の取組等を促進する場の形成を図る。

## 11. 災害対策・国土強靱化への衛星データの活用

- 安全保障や災害対応等での有効性が期待される、高頻度観測が可能な、我が国民間事業者による小型 SAR 衛星コンステレーションを 2025 年までに構築すべく、関係省庁により複数年に亘り、利用実証を行う。これにより、有効性が確認された業務での本格的な利用拡大を図るとともに、民間投資による衛星開発・配備を加速する。
- 準天頂衛星システムによる災害・危機管理通報サービス及び衛星安否確認サービ

スを着実に整備・運用する。

- 統合型 G 空間防災・減災システムの構築に当たっては、災害・危機管理通報サービス及び衛星安否確認サービスについて、防災・災害対応機関等における活用を推進する。
- 災害・危機管理通報サービスによる配信情報の拡張のためのシステム整備を、2024 年度めどの運用開始に向けて行う。(再掲)
- 災害・危機管理通報サービスのアジア・オセアニア地域での 2025 年度めどの正式運用開始に向けたシステム整備を行う。(再掲)
- SIP 第 2 期の『国家レジリエンス(防災・減災)の強化』において、2022 年度までに、準天頂衛星システムの衛星安否確認サービスとスマートフォンによるアドホックネットワーク技術を組み合わせ、一般の通信回線が途絶した状態でも、比較的低コストで広範囲に渡って災害直後から安否情報の収集等が可能になる技術を開発し、システムの評価を継続して実施する。
- 災害発生後迅速にできるだけ多くの適切な人工衛星に観測依頼を行い、入手したデータを解析して関係機関等に提供するシステムのすみやかな実用化(各種防災計画や要領等への記載に向けた検討を含む。)及び高度化に向け、必要な開発等を進める。また、これにより、各省庁や公的機関が保有する防災情報を相互に共有する「基盤的防災情報流通ネットワーク(SIP4D)」を核とした災害予測、被災状況等の情報共有や、被災者への避難情報の提供等を含む災害対応の DX の推進に貢献する。
- 定常運用中の宇宙実証用ハイパースペクトルセンサ「HISUI」で取得したデータを用いて利用実証を行い、センサの有用性の検証を行う。また、HISUI のデータ頻度等を補完する小型衛星向けの小型多波長センサを開発する。

## 12. 宇宙科学・探査

- 宇宙科学・探査の着実な実施に向け、各種プロジェクトに着手する前段階において、フロントローディングの考え方に基づく研究開発を一層強化してその成果・技術の蓄積を図る。宇宙科学・探査ミッションのプロジェクト化に当たっては、その成果を活用し、我が国全体で戦略的なミッションを立案し、計画の規模や打上げ時期に柔軟性を持って開発を進める。
- はやぶさ2で回収したサンプルの解析を行うとともに、はやぶさ2の残存リソースを最大限活用し新たな小惑星の探査等を目標とする拡張ミッションを行う。
- 国際水星探査計画(BepiColombo)の探査機について、欧州宇宙機関と協力し、2025 年度の水星到着を目指して着実に運用する。
- 2029 年度の人類初の火星圏からのサンプルリターン実現に向け、2024 年度に火星衛星探査計画(MMX)の探査機を打ち上げるべく開発を進める。
- X線分光撮像衛星(XRISM)及び小型月着陸実証機(SLIM)は2022 年度に打上げ、着実に運用するとともに、小型月着陸実証機(SLIM)は月面へのピンポイント着陸

を実現する。

- 深宇宙探査技術実証機(DESTINY+)は 2024 年度の打上げ及び高感度太陽紫外線分光観測衛星(Solar-C(EUVST))は 2026 年度の打上げを目指して開発を進める。
- 宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星(LiteBIRD)は 2028 年度の打上げを目指して開発に着手する。
- 赤外線位置天文観測衛星(JASMINE)は 2027 年度の打上げを目指し、引き続き技術のフロントローディングを活用したキー技術の先行検討を着実に実施するとともに、開発移行へ向けた準備を進める。
- 欧州宇宙機関が実施する木星氷衛星探査計画(JUICE)及び二重小惑星探査計画(Hera)、NASA が実施する Roman 宇宙望遠鏡への参画に向けた開発を進める。
- 小型衛星・探査機やミッション機器の開発等の機会を活用した特任助教(テニュアトラック型)の制度及び小規模計画の機会を活用した人材育成を引き続き推進する。

### 13. 国際宇宙探査への参画と ISS を含む地球低軌道活動

(アルテミス計画に係る取組)

- 米国提案の国際宇宙探査(アルテミス計画)による月面探査等について、月面における科学の推進など世界的な科学の成果を創出することも目指し、日本の強みを活かし、民間企業等の積極的な参加を得ながら研究開発等を実施する。
- 2021 年度に引き続き、国際宇宙探査への日本の参画方針を踏まえ、ゲートウェイ居住棟への我が国が強みを有する技術・機器の提供、現在開発中の HTV-X によるゲートウェイへの補給、小型月着陸実証機(SLIM)及び月極域探査機による月面着陸探査を通じたデータ共有等に向けた取組を進めるとともに、月面での移動手段(有人与圧ローバ)の開発研究に着手するなど、月面活動に必須のシステムの構築に民間と協働して取り組む。また、米国人以外で初となることを目指し、2020 年代後半に日本人による月面着陸の実現を図る。
- 有人与圧ローバについては、本格的な開発の着手に先駆けて、新規性の高い要素技術に関する開発研究および実証等のフロントローディング活動を実施する。
- アルテミス計画への参画を通じた月面等における日本人宇宙飛行士の活躍の機会を確保するとともに、新たな宇宙飛行士の選抜と訓練を進める。
- 地球低軌道向けの超小型衛星開発等で培われた大学等の技術の活用や、宇宙探査イノベーションハブ等の仕組みの活用により、非宇宙産業を含む民間企業等の参画を得つつ、月での持続的な探査活動に向けた先行的な研究開発や要素技術の開発・高度化及び実証を進める。そのために、民間企業等とも連携して、ゲートウェイ、月周回、月面での継続的な利用・実証機会の構築にも取り組む。
- アルテミス計画の目標とする火星の探査を見据え、宇宙科学における重要性を踏まえ、国際協力により取り組む火星の探査計画について検討を進める。
- 2029 年度の人類初の火星圏からのサンプルリターン実現に向け、2024 年度に火



星衛星探査計画(MMX)の探査機を打ち上げるべく開発を進める。(再掲)

- 小型月着陸実証機(SLIM)について、2022 年度に打上げ、着実に運用するとともに、月面へのピンポイント着陸を実現する。(再掲)月極域探査機について、2023 年度の打上げを目指して着実に開発を進める。
- 月面探査活動のための新たな法的枠組みについて、関係国との交渉を進める。
- 将来の月面活動に必須となる分野(建設、測位・通信、エネルギー、食糧など)における要素技術の開発研究を推進する。

(国際宇宙ステーション(ISS)に係る取組)

- 日本人宇宙飛行士による ISS での活動や日本実験棟「きぼう」の運用・利用を着実に実施すると共に、宇宙環境利用を通じた知の創造、国際宇宙探査や将来の地球低軌道活動で必要となる技術の実証、民間事業者の参画等を進め、ISS の成果最大化を図る。
- ISS 共通システム運用経費の我が国の分担を物資輸送により履行するため、2022 年度以降の 1 号機、2 号機、3 号機の打上げに向けて HTV-X の開発を継続する。
- ISS を含む地球低軌道における我が国の 2025 年以降の活動について、アルテミス計画における ISS 活用や民間事業者の参画拡大に向けた方策等について引き続き検討を進め、その検討結果を踏まえ、関係各国の動向等を注視しつつ、必要な措置を講じる。(2025 年度以降の ISS 運用期間への参加の可否については検討中)

#### 14. 衛星データの利用拡大

- 自然災害・環境問題への対応、産業・経済の活性化、豊かな暮らしの実現等といった幅広い分野において、地理空間情報を活用した事業を推進するとともに、G 空間情報センターの積極的な活用を、国の安全等の確保に留意しつつ進める。特に、防災分野については、地理空間情報を高度に活用した防災・減災に資する技術を活かした取組を関係府省間で有機的に連携させる統合型 G 空間防災・減災システムの構築を推進する。
- 以下の施策を講じ、2023 年度目処に7機体制となる準天頂衛星システムの利用拡大に向けた取組を強化する。
- 「準天頂衛星システム利活用促進タスクフォース」等の取組を通じ、官民における測位データ利用の課題、推進方策の共有等を図る。
- 自動運転を含め、農業、交通・物流、建設等国民生活や経済活動の様々な分野において準天頂衛星システムの社会実装が進んでいる中で、さらなる実用化を促進するために、これまで各府省庁で取り組んできた実証事業の実施に加え、新たな製品・サービスの開発や事業化への支援など、より実装につながる取組を検討・実施する。
- アジア太平洋地域において、産業分野における準天頂衛星の利活用に関する実

証を行う。

- 農業分野における実証事業を実施し、準天頂衛星システム等衛星データを利用した生産性の高いスマート農業の先進的な取組モデルを創出するとともに、その成果の社会実装に取り組む。
- 準天頂衛星システム等から得られる測位情報も活用した林業機械の自動化に向けた開発や、デジタル化した森林境界情報・木材生産流通情報を活用した「スマート林業」の実証を行い、先進技術の普及を図る。
- 国有林において、衛星画像などの大容量データの活用、現場情報の WEB 地図上での情報共有が可能な GIS の構築を引き続き行う。
- 電子基準点等と整合する座標(国家座標)に基づいた、衛星測位による高精度な位置情報が利用可能な共通基盤の社会実装を加速するため、民間等電子基準点の登録制度の運用及び地殻変動補正の仕組みの強化を推進する。また、3次元地図の整備に活用可能な3次元点群データの集約・一元化の仕組みを構築する。
- アジア太平洋地域において、電子基準点網の構築や高度運用支援等に向けた協力を推進する。
- 海外の技術動向や国内外のニーズを踏まえつつ、精度・信頼性の向上や抗たん性の強化等の測位技術の高度化を、戦略的かつ継続的に進めていく(再掲)。
- 準天頂衛星 7 機体制による安定した測位補強サービスを 2025 年度から開始し悪天時の着陸機会の増加を図るべく、高精度な航空用の衛星航法システム(SBAS)の整備を進める。
- 衛星データを利用した新たなサービスの創造に向け、以下の施策を講じ、衛星データの利用拡大に向けた取組を強化する。
- 安全保障や災害対応等での有効性が期待される、高頻度観測が可能な、我が国民間事業者による小型 SAR 衛星コンステレーションを 2025 年までに構築すべく、関係省庁により複数年に亘り、利用実証を行う。これにより、有効性が確認された業務での本格的な利用拡大を図るとともに、民間投資による衛星開発・配備を加速する。
- 衛星リモートセンシングデータ利用タスクフォースで合意した取組方針に基づき、関係府省が、要求仕様の明確化や利用が合理的な場合の業務手順書への記載等の環境整備を進めるなど、それぞれの業務における衛星データの利用拡大に民間に率先して取り組む。
- 衛星リモートセンシングデータの活用を加速するための実証事業を充実させ、自治体等とも連携し、地域の課題解決につながるデータ利用ソリューションの集中的な開発・実証を進める。これにより、新事業・新サービスの創出、既存産業の付加価値向上・生産性向上、地方創生、制度改革やマニュアル化等による行政利用の促進に取り組む。
- GCOM-W、GCOM-C、ALOS-2、ALOS-3、ALOS-4 等の運用中及び今後開発する衛星データ利活用の促進に向けた取組を着実に進行。特に、ALOS-2 のアーカイブデータの自治体等における利用拡大に向けた実証を進める。

- SDGs 等の地球規模課題の解決に貢献するため、ALOS、ALOS-2 等の地球観測衛星データを活用した、土地利用被覆等の各種地球環境把握に資するプロダクトの提供、及び SDGs で定められたグローバル指標の算出等について検討を進める。
- 公共性の高い政府衛星データについて、民間事業者等の行う衛星データ販売事業を阻害しないように留意しつつ、安全保障上懸念のあるデータを除き、国際的に同等の水準で、加工・解析等の利用が容易な形式でデータを無償提供する「オープン & フリー化」を確立する。GCOM-W、GCOM-C、GPM/DPR 等の観測データについて JAXA の G-portal を通じた無償提供を継続して実施する。
- 政府衛星データプラットフォーム「Tellus」について、民間活力も最大限利用しつつ、衛星データを安定的かつ恒久的に提供し、衛星データの利活用促進を進める。また、国内外の地理空間データプラットフォームとの API 連携、衛星データの拡充、衛星データ解析ツールの開発を進める。
- 国内外の複数地域において、地域が抱える課題の解決に必要な様々な商用衛星データを Tellus に搭載し、衛星データを利用したソリューション開発実証(アワード(懸賞金)型を含む)を集中的に行う。
- 衛星データを活用し、地方自治体職員等が直接現場に行くことなく農地の状態を確認できる方法の実証を行い、本機能を「農林水産省地理情報共通管理システム(eMAFF 地図)」上に実装することで、農地関連業務の抜本的な効率化・省力化を図る。
- 水産資源評価の精度向上のため、漁場形成や漁獲状況等の資源情報等を人工衛星や漁船等を活用してリアルタイムに把握し、これらの情報の総合的な分析を実施する。

## 15. 民間企業の参入促進・新事業創出等

- 政府によるサービス調達やアンカーテナンシー、SBIR制度、マイルストーンペイメント等の柔軟な契約形態の拡大により、ベンチャー企業等の新たな取組を促進する。
- その一環として、安全保障や災害対応等での有効性が期待される、高頻度観測が可能な、我が国民間事業者による小型 SAR 衛星コンステレーションを 2025 年までに構築すべく、関係省庁により複数年に亘り、利用実証を行う。これにより、有効性が確認された業務での本格的な利用拡大を図るとともに、民間投資による衛星開発・配備を加速する。(再掲)
- SBIR 制度を通じて、政府による調達の拡大など、社会ニーズ・政策課題に対する研究開発を行うベンチャー企業等への支援を実施し、研究開発成果の事業化や社会実装を加速する。
- ベンチャー企業等民間による主体的な取組を促進するため、安全保障の観点や事業の性質に留意しつつ、マイルストーンペイメント等柔軟な契約形態の拡大、技術・サービスの要求仕様の公開・提供等、政府機関の調達・契約の在り方の見直しを進める。

- JAXA において、宇宙イノベーションパートナーシップ(J-SPARC)及び宇宙探査イノベーションハブの取組を引き続き推進し、異業種やベンチャー企業の宇宙分野への参入を促進するとともに、民間事業者との共創、オープンイノベーションにより、宇宙技術の他分野への転用も含め、新たな事業創出を加速する。特に、2022 年度で制度始動から5年目を迎える J-SPARC については、実証機会を拡充し、出口である事業化に向けた事業共同実証活動に注力する。さらに、JAXA の研究開発成果の事業化を加速するため、JAXA による出資の仕組みを導入する。加えて、宇宙分野の挑戦的なミッションを通じた産業振興・利用拡大を効率的かつ具体的に実現するため、産官学による輸送/超小型衛星ミッション拡充プログラムを開始する。
- 「宇宙ベンチャー育成のための新たな支援パッケージ」を着実に実施し、日本政策投資銀行や産業革新投資機構をはじめとした政策的資金を呼び水とし、民間資金の最大導入を目指すことにより、リスクマネー供給の拡大を図る。また、宇宙ビジネス投資マッチング・プラットフォーム(S-Matching)や宇宙ビジネスアイデアコンテスト(S-Booster)等を着実に実施する。
- スペースニューエコノミー創造ネットワーク(S-NET)の活動を通して、宇宙ビジネス創出推進自治体と連携し、宇宙ビジネスの先進事例等を紹介するセミナーや衛星データ利用を学ぶ講座を開催し、宇宙ビジネスのさらなる裾野拡大を図る。
- スペース ICT 推進フォーラムを通じ、引き続き宇宙産業への新たな参入や関係者間の連携等を促進する。
- 小型衛星等の無線局相談窓口などにより、ベンチャー企業等が衛星ビジネスを進める際に必要な周波数調整手続きの迅速化等を支援する。
- 宇宙天気ユーザー協議会において太陽の活動がもたらすリスクを抱える産業界等との連携を一層強化するとともに、総務省「宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会」(2022 年 1 月～6 月)の結論を踏まえつつ、警報基準の具体化等の宇宙天気サービスの高度化や新事業創出の検討を継続する。
- 「月面等における長期滞在を支える高度資源循環型食料システムの開発」戦略プロジェクトを通じて、民間の参画を促しつつ、宇宙での生活を支える食料供給に資する産業育成を推進する。
- 月探査活動に多様な民間企業の積極的な参画を得るため、月面を起点とした事業創出に関心を有する民間企業等のコミュニティによる情報交換を進める。
- ISS を含む地球低軌道における新たなビジネス・サービスの創出を促進するために、需要を喚起しつつ、利用・運用技術の民間移管や、自動化・自律化を促進させるための取組を進める。
- 宇宙開発利用大賞を隔年で開催し、宇宙開発利用の推進に多大な貢献をした事例に対し功績をたたえ、宇宙開発利用の更なる進展や国民の認識と理解の醸成を図る。

## 16. 制度環境整備等

- 宇宙交通管理に関する関係府省等のタスクフォースのもと、2021 年度に策定した

軌道利用のルール作りに関する中長期的な方針に基づき、我が国の技術面・産業面からの貢献にも留意しつつ、軌道利用などの宇宙交通管理に関する国内のルール作りや国際発信の進め方等を検討し、軌道利用に関する国際的な規範形成に資する優良事例の提供等を主体的・先行的に進める。

- 2021年に制定した軌道上サービスを実施する人工衛星の管理に係る許可に関するガイドラインに基づき、2022年度及び2025年度以降に計画されている商業デブリ除去関連技術実証等の取組を着実に推し進め、世界に先駆けて大型デブリを商業的に除去する道筋を示す。
- 宇宙資源法の適切な運用を行うとともに、民間事業者による月面を含めた宇宙空間の資源探査・開発に関する状況等を勘案して国際社会と協力し、国際的な制度の構築に努める。
- 宇宙活動法及び衛星リモセン法の迅速かつ透明性の高い運用を行うとともに、事業者の宇宙活動の実態等を踏まえて、必要に応じ制度や運用の改善を図る。
- 小型衛星の空中発射や有人商用サブオービタル飛行に関して、官民協議会を中心に、2020年代前半の国内での事業化を目指す内外の民間事業者における取組状況や国際動向等を踏まえ、必要な環境整備の在り方及びその実現に向けた進め方について、早期に具体化する。
- 民間事業者や自治体による将来の打上げ需要の拡大を見据えた射場整備やサブオービタル飛行等の新たな輸送ビジネスの実現に向けたスペースポート整備については、宇宙システムの機能保証や地方創生、民間小型ロケット事業者の育成の観点も含めて、必要な対応を検討し、必要な措置を講じる。
- 米国との連携なども視野に入れながら、民間事業者や自治体による射場・スペースポートの整備や産業集積等の形成など、我が国のアジアにおける宇宙ビジネスの中核拠点化を目指して必要な制度環境を整備する。

## 17. 海外市場開拓

- グローバルな高精度測位サービスの事業化に向け、アジア太平洋地域における高精度測位サービスの商用配信サービス利用拡大に向けた取組を行う。
- アジア太平洋地域において、高精度測位サービスの民生活用に関する官民の協力枠組を確立し、我が国の企業による共同研究開発、実証試験等の活動を可能とする体制を整備すると共に、産業分野における準天頂衛星の利活用に関する実証を行う。
- 「地球規模の測地基準座標系」(GGRF)について、アジア太平洋地域における構築・維持を支援するため、引き続き国際協働観測を実施する。また、アジア太平洋地域において、電子基準点網の構築や高度運用支援等に向けた協力を推進する。
- 国際連合衛星測位システムに関する国際委員会(ICG)に政府として参加し、準天頂衛星システムを始めとする衛星測位システムの産業活用促進のための情報交換及びルール作り積極的に関与する。
- マルチGNSSアジアの枠組の下で、同地域における衛星測位の利活用を推進する

ための国際的な産学官のネットワーク構築や能力構築の機会を創出する。

- 海外からの受注獲得に向け、ビジネス交流や宇宙機器の輸出拡大を目的とした官民ミッションである「海外貿易会議」を実施する。
- 通信サービスなど小型衛星コンステレーションを活用した事業の海外市場開拓等に対する支援について検討する。
- 大学等を中心に日本が取り組んできたキューブサットを用いた各国への能力構築支援について、日本企業の海外市場展開につなげるための取組を推進する。
- 国連持続可能な開発目標(SDGs)達成に貢献するような持続的な宇宙ビジネスモデルの構築に向けて、産業界を中心とする自主的な枠組による実証事業を引き続き推進する。

## 18. 宇宙輸送システムの開発・運用

- 基幹ロケットの開発・運用

### (1) H3 ロケットの開発

我が国のロケット打上げサービスの国際競争力を強化し、民間の自立的な活動による商業打上げ獲得に向け、高い信頼性を誇る我が国の基幹ロケットとして完成させるべく、開発を進める。開発に当たっては、2020年に明らかになった技術的課題については概ね解決の見通しを立てたものの、新たに確認された技術的課題についても着実に対応し、確実な試験機の打上げを実施する。また、複数衛星同時打上げを可能とするための開発など、国際競争力強化のための高度化を進める。

### (2) イプシロン S ロケットの開発

H3 ロケットとの一部機器の共通化等によるシナジー対応開発計画に基づいて、打上げ価格低減や高い信頼性等の確保による国際競争力向上を目指し、開発のための試験及び実証機製作を進めて、2023年度の実証機打上げを目指す。

### (3) 基幹ロケットの運用システムの改善

基幹ロケットの効果的な打上げに必要な取組や基幹ロケットの射場及び試験設備の適切な維持・管理に向けた老朽化対策等の必要な措置を実施する。

また、基幹ロケットの国際競争力の維持・強化に向けて、射場の能力向上等、打上げの高頻度化に向けた取組を推進する。

- 基幹ロケットの優先的使用  
今後も引き続き、政府衛星を打ち上げる場合には基幹ロケットを優先的に使用する。
- 民間の小型ロケットの事業化の促進  
人材育成のためのプロジェクトなどにおける活用や小型衛星コンステレーション関係の研究開発との連携を通じ、民間の小型ロケットの事業化を促進する。
- 将来の宇宙輸送システムの研究開発  
将来にわたって宇宙輸送システムの自立性を維持・強化し、宇宙開発利用の飛躍的拡大を図るため、抜本的な低コスト化等を実現することを目指した革新的将来宇

宙輸送システムロードマップを踏まえ、いずれも再使用型である基幹ロケット発展型宇宙輸送システムと民間主導による高頻度往還飛行型宇宙輸送システムの実現に向けた研究開発を実施する。研究開発に当たっては、オープンイノベーションにより産学官共創体制を強化しつつ、将来の宇宙輸送システムの実現に必要な高性能・低コスト化のブレークスルー技術や、機体や推進系の再使用化技術等のキー技術の開発を実施する。また、民間での事業化を見据えた技術研究・システムの検討支援や、民間の技術実証を支援するための試験場整備を行うとともに、関係機関と連携し、実現に必要な環境の検討・整備を進める。さらに、国際協力による1段再使用飛行実験について、2024年度の実施に向けて開発を進める。

- 上記の将来の宇宙輸送システムに関する取組や海外事業者の開発・事業計画など国内外の動向を踏まえ、「宇宙輸送システム長期ビジョン(2014年4月宇宙政策委員会)」の見直しを検討する。

## 19. 衛星関連の革新的基盤技術開発

- 衛星開発・実証プラットフォームの下で、今後研究開発を進めるべき技術を見極めるため、民間の専門家等の知見も活用しつつ、世界の技術、市場、政策の動向や我が国の強み等について継続的な調査・分析を進める。そのうえで、今後の衛星開発の戦略、政策の在り方等について検討する。
- JAXAにおける資金・人材の確保や配分の仕組みの見直しを含め、フロントローディングの考え方に基づく研究開発(宇宙科学ミッションなど各種プロジェクトに着手する前段階の研究開発や、将来市場を見据えた中長期的な研究開発)を強化する。また、これらの研究開発の継続性を確保するため、研究機関等において技術分野ごとに開発成果・技術の蓄積を推進する。
- 衛星開発・実証プラットフォームの下で、我が国の宇宙活動の自立性や国際競争力を支える基盤技術(AI・宇宙コンピューティング、光通信、量子暗号通信、衛星コンステレーションに必要な基盤技術、デジタル化、先進的なセンサ等)の開発を進める。その際、宇宙科学・探査で獲得した先端技術も活用しつつ、国際連携も含めた出口戦略を明確化して、高頻度の実証を繰り返しながら技術を進化させることにより、国際競争力を確保しつつ、スピード感を持って開発技術を社会実装する。
- 小型衛星コンステレーションに関する重要基盤技術の獲得に向けた以下の技術開発、実証について、衛星開発・実証プラットフォームの下で各省の役割を整理、調整しつつ、効率的に進める。
  - 次世代の小型衛星コンステレーションの重要基盤技術である低軌道衛星間通信、軌道上自律制御技術等について、できる限り早期に実証衛星を打ち上げることを念頭に、我が国が先行して獲得するための取組を行う。
  - Beyond 5G 次世代小型衛星コンステレーション向け電波・光ハイブリッド通信技術の研究開発を推進する。
  - 衛星通信における量子暗号技術について、2022年度までにその基盤技術の確立を図るとともに、2021年度に開始した衛星ネットワーク等によるグローバルな量

- 子暗号通信網の実現に向けた研究開発等を推進する。また、「量子技術イノベーション戦略」や当該技術の利用が想定される安全保障分野などに関わる府省等において、地上量子暗号網との統合や、グローバル化を目指し早期の衛星実証・活用に向けた調整を進める。
- 我が国の強靱で活力のある Beyond 5G の実現のため、オープンアーキテクチャに対応する宇宙ネットワーク基盤技術の獲得に向けた研究開発等を推進する。
  - 宇宙コンピューティングに関する基盤技術の獲得、衛星開発の短期サイクル化等の実現に向けデジタル化への取り組みなど、小型技術刷新衛星研究開発プログラムにて研究開発を推進する。研究開発した技術はアジャイル開発・実証の実現に向け、早期の技術実証について大学・企業と連携するとともに、本プログラムの衛星として 2024 年度に初号機を打ち上げ、実証実験を行う。
  - 衛星コンステレーションによる革新的衛星観測ミッション共創プログラムにて、高分解能・広域観測に優れる政府の大型衛星と、観測頻度に優れる民間の小型衛星コンステレーションを組み合わせ、安保・防災等に資する、官民共同の観測衛星コンステレーションを構築するために必要な複数衛星の制御最適化等の研究開発に取り組む。
  - 革新的衛星技術実証プログラムについて、1、2 号機の経験や成果を活かし、3 号機を 2022 年度に、4 号機を 2024 年度に打ち上げ、革新的技術の軌道上実証実験を行う。
  - 人工衛星等の低コスト化、高機能化、短納期化を実現するため、低価格・高性能な宇宙用部品・コンポーネントの開発及び評価等を、ニーズの高いものに重点化して取り組む。
  - 新たに開発したコンポーネント等の実用化を加速するため、国内民間小型ロケット等を活用し、それらを組み込んだ超小型衛星の軌道上実証を実施する。
  - 超小型衛星コンステレーションの低コスト化・高性能化に向け、汎用衛星バスの基盤技術の開発等を推進するとともに、これらを搭載した超小型衛星を複数機開発し、軌道上での実証を行う。
  - ベンチャー・中小企業等が人工衛星や宇宙用部品等を開発する際の参入障壁やコスト上昇要因になっている放射線試験等の各種試験について、試験設備へのアクセス性の向上、試験手法・試験データの共有のための官民によるエコシステム形成に向けた検討を進める。
- 静止衛星と地上の間で世界最高レベルとなる 10Gbps 級の宇宙光通信技術について、フィールド実証を行う。また、衛星コンステレーションでの活用等も視野に入れた小型化技術や、今後の我が国の宇宙活動の深宇宙への展開等に備え、更なる超長距離・大容量な宇宙光通信等の基盤技術の確立に向けて取り組む。
  - 光データ中継衛星の運用を継続し、ALOS-3 及び ALOS-4 との間で光衛星間通信実証実験に向けた準備を実施する。さらに、地上衛星間における伝搬特性測定や光通信の評価実験を継続する。
  - 5G・IoT 等の地上システムと連携する、次世代静止通信衛星の実現に向けて、フル



デジタル通信ペイロードを搭載した技術試験衛星 9 号機の詳細設計・維持設計を行い、2023 年度に打ち上げ、実証実験を行う。

- 次期技術試験衛星(10 号機) の開発に向け、衛星開発・実証プラットフォームの下、国際競争力強化及び宇宙利用ニーズへの対応に必要な基盤的衛星技術の獲得を目指し、最先端の技術(人工知能、IoT、光・量子、フレキシブル化、デジタル化等)の動向や我が国が強みを有する技術等を踏まえて今後必要となる技術分野やその開発スケジュール等について検討を行う。
- 月面の地表面水資源探査を実現するため、水・氷含有量の推定分布の取得を可能とする多チャンネルテラヘルツ波小型衛星の開発とともに、実験室におけるデータベースの構築と軌道上データ処理技術等の開発を推進する。
- 「宇宙開発利用加速化戦略プログラム(スターダストプログラム)」により、安全保障や経済成長などの観点から優先的に取り組むべき技術開発課題を特定し、フロントローディングの強化の観点も含め、関係省庁の連携や産学官の多様なプレイヤーの参画の下で研究開発・実証を進める。

## 20. スペースデブリ対策

- 宇宙交通管理に関する関係府省等のタスクフォースのもと、2021 年度に策定した軌道利用のルール作りに関する中長期的な方針に基づき、我が国の技術面・産業面からの貢献にも留意しつつ、軌道利用などの宇宙交通管理に関する国内のルール作りや国際発信の進め方等を検討し、軌道利用に関する国際的な規範形成に資する優良事例の提供等を主体的・先行的に進める。(再掲)
- 高精度な我が国独自のスペースデブリの現状分析と将来予測に向けて、観測・モデル化に関する技術開発に引き続き取り組む。
- 能動的デブリ除去の将来的な産業化を目指し、民間事業者とも連携しつつ、2022 年度の関連技術実証、2025 年度以降のデブリ除去技術実証に向けて必要な開発を着実に進めるとともに、2021 年に制定した軌道上サービスを実施する人工衛星の管理に係る許可に関するガイドラインに基づき同実証を実施し、世界に先駆けて大型デブリを商業的に除去する道筋を示す。また、同実証以外においても、デブリ低減・デブリ化抑制等のための技術開発や新規デブリ等を発生させないための取組に引き続き取り組む。
- 宇宙天気の観測やその予報、またそれらを応用した衛星やデブリの軌道に影響を及ぼす大気ドラッグの推定のための大気モデルの研究など、デブリの観測、抑制に資する取り組みを推進する。
- スペースデブリ低減やデブリ除去に伴う課題への対処に向け、国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)や国際機関間スペースデブリ調整委員会(IADC)等において、民間の自発的な取組状況も考慮しつつ、国際的なルール作りを主導し、取組を推進する。並行して、デブリ対策を含む宇宙空間の持続的かつ安定的な利用の確保に向けた我が国の先進的な取組による貢献を発信する。
- スペースデブリ低減に取り組む事業者等を評価する制度(レーティングスキーム)

について、我が国の宇宙産業振興にも資する制度となるよう国際的な議論への積極的な参加・貢献を継続する。

- スペースデブリ除去を含む軌道上サービスに係る要素技術開発として、宇宙船外汎用作業ロボットアーム・ハンド技術開発を継続する。

## 21. 宇宙活動を支える人材基盤の強化

- 宇宙関係者の裾野拡大も見据えて、学校教育等と連動した人材育成の取組や、大学生や高専生等を対象にした最先端の研究開発活動や観測ロケット等の開発・運用などへの参加機会提供等の宇宙技術に係る実践的な取組を通じ、将来の宇宙航空分野の発展を支える次世代人材の育成等を強化する。また、将来の宇宙航空分野の発展を支える航空宇宙分野の人材育成に加え、人文・社会科学や AI・デジタル技術等の高度な知見を有する人材の宇宙分野との連携等を強化し、各大学や高専等において、国際的なルール作りに参画できる人材をはじめとする、宇宙活動に関する人材の育成基盤・拠点構築を進める他、2023 年度以降の宇宙分野の人材育成の強化に向けた検討を行う。
- 宇宙科学・探査分野の人材育成を推進するため、引き続き、海外人材の受け入れやクロスアポイント制度の活用等を通じて、人材交流・ネットワーク強化を図る。また、国際プロジェクトへの参加や小型・小規模プロジェクトの機会を活用した特任助教(テニュアトラック型)の制度により人材育成を引き続き推進する。
- 宇宙関連分野の規模拡大に応じて、特に政府全体の宇宙開発利用を技術で支える中核的实施機関である JAXA において必要な人員を確保し、確実に各施策を推進するとともに、拡大しつつある宇宙産業を支え、更に加速させるために、JAXA をハブとした人材流動性の向上に向けた必要な施策の検討を進める。
- 将来的な宇宙産業の拡大に必要な人材絶対量の確保や人材の流動性の向上のため、宇宙ビジネス専門人材プラットフォーム(S-Expert)の見直しを含めて今後の人材関連施策を検討する。
- 研究開発や人材育成にあたっては、経済安全保障の観点も含め、技術の保全について十分に留意する。

## 22. 国際的なルール作りの推進

- 宇宙空間における法の支配を実現し、我が国の宇宙安全保障及び宇宙空間の持続的かつ安定的な利用を確保すべく、同盟国や友好国等との戦略的な連携及び多国間の枠組み等における議論への積極的な関与を通じ、実効的なルール作りに一層大きな役割を果たす。
- 国連総会で採択された英主導宇宙関連決議を踏まえつつ、「物体」ではなく「行動」に着目し、宇宙空間における脅威に包括的に対処する「責任ある行動」を各国に求めていく。オープン・エンド作業部会における議論に積極的に関与し、国家間のルールの在り方を考える一助として、我が国の透明性・信頼醸成に係る具体的な取組(軌道利用に関するガイドラインの策定等)の発信を含め、責任ある行動につい

での国際的議論を促進していく。

- 誤解や誤算によるリスクを回避すべく、関係国間の意思疎通の強化及び宇宙空間における透明性・信頼醸成措置(TCBM)の実施の重要性を発信する。
- 宇宙空間の持続的かつ安定的な利用に関する国際会議を我が国が継続的に開催すること等により、国際的な議論における影響力を確保する。
- 我が国の宇宙技術の開発成果等の海外での利用を促進するために国際標準化の取組を支援する。
- 民間部門や学術界を中心とした国際ルールに関する議論への関与を推進する。
- ISO/TC20/SC14(宇宙システム及び運用)/WG1(設計エンジニアリング及び製造)に提出の準天頂衛星システム利用促進のための位置情報交換フォーマット及び民生用測位方式に関する国際標準原案、衛星搭載光学センシングのポインティング管理に関する国際標準原案について、国際標準化を目指す。
- アルテミス合意を踏まえ、将来の宇宙活動のルール形成に向け、主体的な役割を果たす。
- 国連宇宙部との協力の下、アジア・太平洋地域の諸国において、テーラーメイドの実地研修等の宇宙関連法令の整備・運用に係る能力構築支援事業を引き続き実施する。
- 宇宙交通管理に関する関係府省等のタスクフォースのもと、2021年度に策定した軌道利用のルール作りに関する中長期的な方針に基づき、我が国の技術面・産業面からの貢献にも留意しつつ、軌道利用などの宇宙交通管理に関する国内のルール作りや国際発信の進め方等を検討し、軌道利用に関する国際的な規範形成に資する優良事例の提供等を主体的・先行的に進める。(再掲)
- 宇宙資源法の適切な運用を行うとともに、民間事業者による月面を含めた宇宙空間の資源探査・開発に関する状況等を勘案して国際社会と協力し、国際的な制度の構築に努める。(再掲)

### 23. 国際宇宙協力の強化

- 米、仏、印、EU 等との宇宙に関する対話等を通じ、安全保障における宇宙の重要性や経済社会の宇宙システムへの依存度の高まりに関する認識を共有しつつ、宇宙分野における重層的な国際協力を推進する。特に日米間においては、国際宇宙探査や宇宙状況把握等の分野で、情報交換をはじめとする具体的な二国間協力を更に進めるとともに、ISS において、日米政府間合意である JP-US OP3 の枠組みを通じた共同実験等を実施する。また、英、独、豪等の既存の政府間対話の枠組が存在しない国との間においても、先端技術の共同開発、ミッション機材の相乗り、衛星データの共同利用等の国際協力を推進するための協議を開始する。
- 欧州の「Copernicus プログラム」と Tellus を連携させることでデータの充実や利活用促進を推進すべく、衛星データプラットフォーム間のデータ連携を進める。また、EU との間では、地球観測、温室効果ガス観測、衛星測位の各分野における戦略的連携を促進する。

- 月面探査活動のための新たな法的枠組みについて、関係国との交渉を進める。(再掲)
- 米国、インド等との国際協力による月極域探査について、引き続き探査機の開発を着実に進める。
- 宇宙新興国における宇宙機関設立、各国の宇宙関連法制及び宇宙政策策定、国際規範の国内実施等のニーズに対する能力構築等の支援を行うための人材のネットワークを構築する。また、ISS 日本実験棟「きぼう」における超小型衛星放出や宇宙飛行士による青少年教育ミッションを通じて、途上国の科学技術人材の育成を図る。
- APRSAF については、2019 年に採択された名古屋ビジョンの実現に向けて、再編された分科会等を通じて、引き続き各分野のコミュニティにおける連携を効果的なものとすると共に、宇宙法・政策担当者や産業界等とのコミュニティ形成など、変化する地域のニーズに対応した取組を推進する。また、APRSAF を一層発展させるため、関係府省連絡会において連携を図り、APRSAF の更なる戦略的活用を検討する。
- 国連宇宙部との協力の下、アジア・太平洋地域の諸国において、テーラーメイドの現地研修等の宇宙関連法令の整備・運用に係る能力構築支援事業を引き続き実施する。(再掲)
- 大学等を中心に日本が取り組んできたキューブサットを用いた各国への能力構築支援について、日本企業の海外市場展開につなげるための取組を推進する。(再掲)
- GEOSS を推進する地球観測に関する政府間会合(GEO)の枠組においては、「GEO 戦略計画 2016-2025」に基づき、地球観測委員会(CEOS)等も活用して、気候変動、防災、持続可能な開発、経済活動等への地球観測の活用を進めるとともに、閣僚級会合等を通じて後継計画の策定・推進に貢献する。
- 2021 年 9 月に開催された第 2 回日米豪印首脳会合での合意を踏まえ、気候変動対策や海洋及び海洋資源の持続的利用のための地球観測衛星データ及び分析の交換、宇宙環境の長期的持続可能性確保のためのルール等に関する協力について議論を進めていく。また、これらの分野におけるインド太平洋地域の国々への能力構築支援について検討していく。
- 国連持続可能な開発目標(SDGs)達成に貢献するような持続的な宇宙ビジネスモデルの構築に向けて、産業界を中心とする自主的な枠組による実証事業を引き続き推進する。(再掲)
- 開発途上国における SDGs 達成に貢献する宇宙関連人材の育成とそのネットワーク強化のため、専門家等による研修や助言、日本の大学院への留学生受入等を着実に進める。
- 漁業資源管理、違法漁船監視等の分野において、我が国のシーレーン上に位置する国との間で海洋宇宙連携による協力の拡大を検討する。

## 24. その他産業・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

- ISS を含む地球低軌道や月、火星等における有人宇宙活動について、これまでの実績を踏まえ、国際的な発言力の維持・向上、外交力の強化及び将来の人類の活動領域の拡大への寄与、地上の技術開発への応用等の観点を含め、これまでの有人宇宙活動の総括等を踏まえ今後の在り方を検討する。
- 温室効果ガスの削減に貢献し得る宇宙太陽光発電システム(SSPS)の実用化に向け、発送電一体型パネルの開発やマイクロ波無線送受電技術に関わる送電部の高効率化等を行い、将来の長距離大電力無線送受電技術への進展を図るとともに、宇宙輸送システムの抜本的低コスト化等を含め、システム全体を視野に入れた総合的な取組を推進する。また、当該技術の他産業へのスピノフを目指し、国際連携も視野に研究開発に取り組む。特に、マイクロ波方式の宇宙太陽光発電技術について、2025 年度を目途に地球低軌道から地上へのエネルギー伝送を目指す。
- 電離圏観測に関し、東南アジア諸国と連携し、衛星測位の誤差要因の一つである電離圏の乱れの検出について研究を進める(再掲)。電離圏や磁気圏、太陽活動を観測、分析し、24 時間 365 日の有人運用による宇宙天気予報を実施する。宇宙天気ユーザーズフォーラムを通じて関連情報の提供を行う。国内外の関係機関等とも連携し、観測・分析システムの高度化を図るとともに、観測データを用いたシミュレーションや AI を用いた予測技術の研究開発により宇宙天気予報システムの高精度化等を進める。
- 宇宙天気ユーザー協議会において太陽の活動がもたらすリスクを抱える産業界等との連携を一層強化するとともに、総務省「宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会」(2022 年 1 月～6 月)の結論を踏まえつつ、警報基準の具体化等の宇宙天気サービスの高度化や新事業創出の検討を継続する。(再掲)
- 2019 年度に策定した「宇宙分野における知財対策と支援の方向性」を踏まえ、中小・ベンチャー企業等への周知を行う。また、必要に応じて、事業者等の意見を踏まえた見直しの検討も行う。
- 2020～2021 年度に実施した宇宙産業基盤の維持・強化に必要な重要技術の特定に向けた調査を踏まえ、小型衛星、小型ロケット事業等の競争力強化に資する部品・コンポーネントの産業基盤強化に向け、中小・ベンチャー企業等の研究開発や軌道上実証等を支援する。
- 衛星開発・実証プラットフォームにおける戦略検討等に資するため、在外公館等とも連携し、世界の技術、市場、政策の動向について調査するとともに、民間の専門家等の知見も活用しつつ、我が国の強み等について分野毎に調査・分析を進めるなど、調査・分析機能を強化する。
- 宇宙開発利用の意義、成果、重要性について情報発信を行い、国民理解を増進する。関係機関、民間企業と連携し、より効率的かつ効果的に宇宙に関する国民的な関心の向上に取り組む。