

宇宙基本計画工程表改訂における今後の取組について（案）

（宇宙産業・科学技術基盤部会関連）

令和元年 11 月 25 日

内閣府 宇宙開発戦略推進事務局

工程表 11 その他リモートセンシング衛星開発・センサ技術高度化(1)

- EarthCARE/CPR について、2022 年度 打上げに向けて開発を継続する。
- 超低高度衛星技術の今後の活用方策の検討に向けて、関係省庁、自治体や民間事業者等の利用ニーズの一層の把握を行う。
- 高性能マイクロ波放射計 2 (AMSR2) の後継センサである高性能マイクロ波放射計 3 (AMSR3) について、温室効果ガス・水循環観測技術衛星への搭載に向けて 2020 年度に詳細設計に着手する。
- 将来の温室効果ガス観測ミッションの構想の検討を行う。
- 新たなセンサ技術であるライダー観測技術やテラヘルツセンシング技術について、開発を見据えた研究を継続し、技術蓄積を深める。
- 機能の高度化の観点だけではなく、小型化や低消費電力化等、機器の相乗りや衛星小型化を容易にする研究開発の推進に向け、検討を進める。

工程表 12 その他リモートセンシング衛星開発・センサ技術高度化(2)

- I S S に搭載したハイパースペクトルセンサについて、実証を行う。
- 衛星・センサから得られたデータの利用について、将来的な「政府衛星データのオープン・フリー化プラットフォーム」との連携等を含め、幅広く検討を行う。

工程表 13 技術試験衛星

- 技術試験衛星（9号機）の衛星バス及びミッション機器ともに詳細設計やプロトタイプモデル製作・試験、各種試験等を継続し、2022 年度の打上げを目指す。その後、5G・IoT 等の地上システムと連携した次世代ハイスループット衛星の実現のための実証実験等を行う。
- 今後の次期技術試験衛星（10号機）の検討に向け、衛星技術の国際競争力強化のために、中長期的視点からの技術ニーズ調査等を行い、今後必要となる技術分野を 2021 年度までに整理する。その際、技術分野に応じた柔軟な開発期間の視点にも留意する。
- 量子通信における量子暗号技術について、基盤技術の早期確立を目指す。
- 技術試験衛星（9号機）を活用したアプリケーション実証の機会について検討を

行う。

工程表 16 基幹ロケットの優先的使用

- ▶ 今後も引き続き、政府衛星を打上げる場合には基幹ロケットを優先的に使用する。

工程表 17 新型基幹ロケット（H3ロケット）

- ▶ 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、コスト低減を実現するとともに、民間の自立的な活動による商業打上げ獲得に向け、厳重なスケジュール管理と必要な資源の投入を図りつつ、第一段、第二段エンジン及び固体ロケットブースタの燃焼試験、システム燃焼試験、試験機（初号機及び2号機）の実機製作に引き続き取り組み、2020年度に試験機初号機を確実に打ち上げる。

工程表 18 イプシロンロケット

- ▶ 国際競争力を強化し、H-I I A/BロケットからH3ロケットへの移行期に切れ目なく運用するため、H3ロケットとのシナジー対応開発計画に基づいてシステム全体の基本設計を行い、引き続き詳細設計を確実に進める。また2020年度は、システム開発（第2段・第3段モータ、機体構造、アビオニクス、小型液体推進系（PBS）及び地上設備等）を実施する。第1段モータについてはH3ロケットの固体ロケットブースタの地上燃焼試験を活用したイプシロン固有のTVCを付加する開発等を効率的に進める。
- ▶ シナジー対応のイプシロンロケットに関して、世界トップレベルの輸送環境を、競争力のあるコストで実現するために、民間移管を前提に、具体的な取組方策を2020年度中に検討する。

工程表 19 射場の在り方に関する検討

- ▶ 宇宙活動法に基づく射場認定に係る手続きに関して、引き続き政府令、ガイドライン、申請マニュアル等の一層の充実を図る。国内の射場の整備・運用に関する担い手側の事業検討に対し、打上げ施設の認定に関する手続きについて説明会や事前相談等を細かく行うなど、事業が円滑に行われるよう必要な取組を行う。

工程表 25 宇宙科学・探査（調整中）

- ▶ 宇宙科学・探査の着実な実施に向け、プログラム化を進めるとともに、フロントローディング（開発スケジュール遅延やコスト増を招く可能性のあるキー技術について一定の資源を投入して事前に実証を行う）を引き続き実施する。
- ▶ はやぶさ2について、2020年末の地球帰還を目指した運用を進める。
- ▶ X線分光撮像衛星（XRISM）、小型月着陸実証機（SLIM）について、2021年度の打上げを目指し引き続き開発を進める。また、火星衛星探査計画（MMX）について、2024年度の打上げを目指して開発を進める。

- 公募型小型計画4の具体化に向けた検討を行うとともに、深宇宙探査技術実証機 (DESTINY+) について着実に開発を進める。
- 欧州宇宙機関が実施する木星氷衛星探査計画 (JUICE) への参画等、小型衛星・探査機やミッション機器の開発機会を活用した特任助教 (テニュアトラック型) の制度を引き続き進める。

工程表 26 国際宇宙ステーション計画を含む有人宇宙活動 (調整中)

- 日本実験棟「きぼう」の運用・利用及び宇宙ステーション補給機「こうのとり」の運用を着実に実施すると共に、アジアをはじめとする海外の利用強化を含む J P-US OP3 の推進、民間事業者の参画、国際宇宙探査に向けた技術実証 (軌道上実証) を進め、ISS の成果最大化を図る。
- ISS 運用終了後を見据えて、地球低軌道での宇宙活動が民間主体で自立的に継続されるよう、利用・運用技術の民間移管や、無人化・自動化を促進させるための取組を進める。
- 将来の宇宙技術・宇宙システムへの波及性・発展性を考慮しつつ、ISS への輸送能力・運用性を向上し、費用対効果を最大化する HTV-X の開発を着実にを行い、2021 年度の1号機打上げに向けて詳細設計及びPFMの製作・試験を継続する。
- 低軌道における2025年以降の我が国の有人宇宙活動の在り方について、各国の検討状況も注視しつつ、具体的に検討を進める。

工程表 27 国際有人宇宙探査 (調整中)

- ゲートウェイの整備を含む米国提案の国際宇宙探査への日本の参画方針を踏まえ、2023 年度打上げ目標のミニ居住棟への機器の提供、補給に向けたHTV-X の開発を進めるとともに自動ドッキング実証に着手する。さらに、引き続き我が国が協力する項目に関する国際調整や技術開発等を戦略的に進め、非宇宙分野を含む広範な産業の拡大に向けて、宇宙探査イノベーションハブなどの仕組みも活用しつつ、国際宇宙探査への民間事業者の積極的な参画を促す。
- 小型月着陸実証機 (SLIM) について、2021 年度の打上げを目指し引き続き開発を引き続き進める。また、火星衛星サンプルリターン計画 (MMX) について、2024 年度の打上げを目指して開発を実施する。【再掲】
- 米国、インド等との国際協力による月着陸探査についても、各国の状況も注視しつつ、国際調整や技術調整を進め、インド等との協力による月極域表面移動探査機は2020年内に開発に着手する。
- 民間と協働して月面探査を支える移動手段の開発に向けた検討を進める。
- なお、具体的な参画に当たっては、宇宙先進国としての、プレゼンスの確保を図ること等に留意する。

工程表 28 民間事業者の新規参入を後押しする制度的枠組み整備

- ▶ 宇宙活動法及び衛星リモセン法の運用にあたり、民間事業者による宇宙開発利用促進のための施策の一環として、年間3回程度の説明会の開催や、事前相談を行うとともに、迅速な審査、柔軟かつ透明性の高い運用に配慮する。
- ▶ 軌道上補償や宇宙資源探査・開発については、国内外の情勢を注視しつつ、必要な事業環境について調査、検討を行う。
- ▶ サブオービタル飛行に関して、関係府省等及び民間事業者による官民協議会を中心に、2020年代半ばの事業化を目指す国内外の民間事業者における取組状況や国際動向を踏まえつつ、将来のビジネス展開に資する環境整備の検討を加速する。

工程表 30 部品に関する技術戦略の策定等

- ▶ 部品に関する技術戦略に基づき、データビジネスを支える小型衛星・小型ロケット事業の競争力強化のため、民生品・技術の活用による高性能化・低コスト化を推進するとともに、小型衛星向けの競争力のある部品・コンポーネントの軌道上での実証支援を着実に推進する。また、コンポーネント・部品の産業基盤強化に向け、着実な研究開発や補助事業等の必要な施策を講じるとともに、フォローアップを毎年行っていく。併せて、近年の動向を踏まえ、小型衛星・小型ロケットに加えて、小型探査機等の競争力強化のための民生品・技術の活用を進める。
- ▶ 国内外の宇宙システムの知財を巡る動向等を把握・分析し、2019年度に、知財に関わるリスクや対応の視点の共有、支援等の方向性を整理し、宇宙知財戦略を策定するとともに中小・ベンチャー企業等に対する周知を行う。

工程表 31 費用低減活動の支援及び軌道上実証機会の提供等

- ▶ 革新的衛星技術実証プログラムについて、1号機の経験や成果を活かし、2号機以降の取組の具体化を図るとともに、2号機を2021年度に打上げ、以降も2年ごとを目途に革新的技術の軌道上実証実験を行う。
- ▶ 民間活力のさらなる活用によって、ISSの利用機会の提供（超小型衛星放出、材料曝露実験、機器・センサ実証）やH-II A/Bロケットの相乗り機会の提供等の取組を促進する。
- ▶ SERVISプロジェクトによって、低価格・高性能な衛星用部品の開発・評価等に取り組むとともに、低価格・高性能な衛星用部品を組み込んだ小型衛星の軌道上実証支援について、国内民間小型ロケット等の活用可能性も検討を行う。また、民生部品等を用いた安価な小型ロケット開発を継続し、飛行安全に係る地上設備等の簡素化が期待できる自律飛行安全システムの早期確立に向けて2020年度までに同システムに必要なソフトウェアやアビオニクス等の開発・実証を行い、必要に応じて当該成果の民間企業等への技術移転も検討する。

工程表 33 LNG推進系関連技術

- ▶ 2020年度に飛行実験のための総合燃焼試験を実施し、設計／解析技術の向上

を図る。また、大学等と連携し、LNG 推進系を小型ロケット実験機に搭載した飛行状態での実証実験に向けたシステム試験に着手する。

- 2021 年度は、飛行状態での実証実験を実施し、実用性の評価を行うなど技術の高度化に向けた研究開発を行う。
- LNG 推進系に関する諸外国の取組状況を注視し、LNG の特質を活かした軌道間輸送等の将来構想の検討を引き続き深め、その結果を研究開発に反映する。

➤ 工程表 34 再使用型宇宙輸送システム

- H3 ロケット等の次の宇宙輸送技術構築に向けて国際競争力を有する将来輸送系のシステムについての検討を進めるとともに、再使用型宇宙輸送システムの小型実験機の飛行実験等を通じた、誘導制御技術や推進薬マネジメント技術等の実証結果を、2022 年度実施に向けて国際協力による一段再使用飛行実験の計画に具体的に反映する。
- エアブリージングエンジン搭載システムについて、関係機関との連携も含め、主要技術の効率的な獲得を目指す。
- 上記の成果を念頭に、「宇宙輸送システムの長期ビジョン」の見直しも視野に入れつつ、我が国の再使用型宇宙輸送システムを実現するにあたっての課題（技術・コスト等）の検討を工程を明確化して着実に推進する。

工程表 35 宇宙の潜在力を活用して地上の生活を豊かにし、活力ある未来の創造につながる取組等

- 宇宙太陽光発電システム（SSPS）について、実現に必要な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、地上における電力伝送実証等を行い、将来の長距離大電力無線送受電技術への進展を図る。併せて、実現に向けた課題を整理しつつ、当該技術の他産業へのスピノフを目指す。
- 宇宙環境変動への対応力を高めるため、国際的な連携を図り、電離圏・磁気圏・太陽の 24 時間・365 日有人監視システムを構築するなど、観測・分析の高度化を図るとともに、観測結果を用いたシミュレーション技術の開発等を推進する。
- エネルギー・気候変動・環境等の他分野の政策や研究とも連携し、各分野の課題解決に貢献できるよう宇宙分野の技術・知見等のさらなる活用に取り組む。

工程表 38 調査分析・戦略立案機能の強化

- 宇宙産業の実態や動向に関する基礎データの拡充、強化に継続的に取り組む。
- 民間を含めたシンクタンク機能的活動を行う機関と関係府省が行う調査分析の状況を把握し、取組の連携を図る。
- 調査分析については、専門性と継続性の観点に留意しながら取り組む。
- リモートセンシング分野の検討に関しては、関係機関による自発的な調査分析活

動と連携を行っていくとともに、通信分野・測位分野における先端衛星システム等の政策的に今後必要となる分野の調査分析機能を高める。

- ▶ 宇宙に係る調査研究報告などのアクセス向上を図る。

工程表 39 国内の人的基盤の強化

- ▶ 宇宙科学・探査分野の人材育成を推進するため、「宇宙科学・探査プログラムの考え方について」を念頭に、プロジェクトの推進のみならず、フロントローディングにおける技術開発においても、海外人材の受け入れやクロスアポイントメント制度の活用、大学共同利用システムとしての機能の一層の充実・活用等を通じて、学生・若手研究者を含めた人材交流・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・小規模のプロジェクトの機会を活用した特任助教（テニユアトラック型）の制度により人材育成を引き続き推進する。
- ▶ 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、S-NET 等活動を通じた裾野拡大に加え、異分野人材の呼び込みのために S-Booster、宇宙データ利用モデル事業、大学・産業界とのクロスアポイントメントや共同研究等の機会を活用するとともに、2019 年度に運用を開始する宇宙ビジネス専門人材プラットフォーム（S-Expert）の利用促進を図る。

工程表 44 調達制度の在り方の検討

- ▶ 引き続き、確定契約の導入・深化に向けた取組を進める。
- ▶ サービス調達を含む制度の検討について、得られた教訓等を蓄積・整理する。

工程表 46～50 国際関連

- ▶ 第 26 回アジア・太平洋地域宇宙機関会議（APRSAF-26）を踏まえ、引き続き APRSAF の機能強化を図るとともに、政策レベルのコミュニティを形成し、アジア太平洋地域における宇宙協力の更なる強化を図る。
- ▶ 国際宇宙ステーション（ISS）「きぼう」日本実験棟について、成果の最大化の一環として、宇宙新興国の超小型衛星の放出等に活用し、引き続き国際協力に貢献する。
- ▶ 東アジア ASEAN 経済研究センター（ERIA）からの提言を踏まえ、我が国の衛星測位技術や地球観測衛星を活用した ASEAN 連結性・強靱化のためのパイロットプロジェクトを陸と海のそれぞれについて引き続き実施し、2020 年度中に各 1 か国以上への横展開を図る。
- ▶ 高精度測位サービスの産業利用の国際展開に向けた実証実験をアジア太平洋地域において引き続き実施し、対象国の拡大を図る。また、ASEAN 諸国で電子基準点網の構築に向けた協力を引き続き推進する。
- ▶ 超小型衛星、宇宙科学・探査、軌道上サービス等の新たな産業分野において、宇宙ベンチャーを含む日本企業の海外展開支援を強化する。

- 国連持続可能な開発目標（SDGs）の各種目標達成に貢献する宇宙産業のビジネスモデル構築に向けた産学官連携体制を構築し、2020 年度中に具体的なパイロット事業を2か国以上で開始する。
- 国連宇宙空間平和利用委員会において採択された宇宙活動に関する長期的持続性（LTS）ガイドラインの着実な実施に向けて、国際社会における議論に積極的に参加する。

工程表 53 宇宙産業及び科学技術の基盤の維持・強化に向けたその他の取組

- 引き続き、基盤施設設備の整備・運営、情報システム関連プロジェクト支援、信頼性向上プログラム、宇宙探査イノベーションハブ（TansaX）、J-SPARC等のオープンイノベーションにかかるとともに、宇宙産業関連基盤及び価値を実現する科学技術基盤の維持・強化を目指す。
- スペースデブリ問題に関し、「スペースデブリに関する今後の取組について」の方向性に基づいて、2019 年度中に行う時間軸を加えた検討を踏まえ、関係機関による具体的取組を着実に進める。
- 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。また、我が国由来の大型デブリ除去に向け、民間事業者とも連携しつつ、2022 年度の関連技術実証を目指して必要な技術開発を着実に進めるとともに、デブリ化防止等に関する技術開発に引き続き取り組む。また、国際連合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）をはじめとした国際会議等の議論に引き続き積極的に参加・貢献し、民間の自発的な取組状況も考慮しつつ、スペースデブリの低減・発生防止等の国際的なルール作りに関する取組を推進する。並行して、ハイレベルの議論の場等を活用する等、スペースデブリ問題についての広報・啓蒙活動を行っていく。
- 海外の宇宙交通管理（STM）の動向について情報収集等を行う。