

宇宙科学・探査ミッションの進捗について

令和 7 年（2025 年）11 月 13 日

宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究所

有人宇宙技術部門

目次

1. 各ミッションの進捗状況（宇宙科学研究所）

1. 1 運用中ミッション

1. 2 運用終了したミッション

1. 3 開発中ミッション

1. 4 計画中のミッション

1. 5 戰略的海外共同計画

1. 6 その他

2. 各ミッションの進捗状況（有人宇宙技術部門）

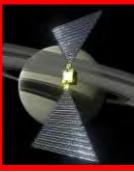
2. 1 開発中ミッション

2. 2 計画中ミッション

1. 各ミッションの進捗状況（宇宙科学研究所）

宇宙科学・探査プロジェクトの打上げ年表



計画 (年度: FY)	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 以降
戦略的に実施する中型計画		★ 火星圏到着			★ 火星圏離脱	★ 地球帰還		 マイクロ波背景放射偏光観測宇宙望遠鏡 LiteBIRD (FY2032→FY2036)
主として公募により実施する小型計画 		 高感度太陽紫外線分光観測衛星 SOLAR-C			 深宇宙探査技術実証機 DESTINY+		 赤外線位置天文観測衛星 JASMINE	
戦略的海外共同計画			 【新規】地球接近小惑星アポフィス探査計画 RAMSES	 長周期彗星探査計画 Comet Interceptor	 土星衛星タイタン離着陸探査計画 Dragonfly	 系外惑星大気赤外線分光サーベイ衛星計画 Ariel		赤字 : 変更事項箇所

2026年度に主要イベントのあるミッション



来年度数多くのイベントが想定され各クリティカル運用体制構築に向けて準備開始



©JAXA

火星衛星探査計画（MMO）

打上げ日（予定）：2026年度



©ESA

水星磁気圏探査機「みお」（MMO）

打上げ日：2018年10月20日

- ✓ 2026年度水星到着に向けて運用中



©JAXA

はやぶさ2拡張ミッション

打上げ日：2014年12月3日

- ✓ 2026年7月の小惑星2001 CC21 (Torifune) フライバイに向け航行中



©ESA

二重小惑星探査計画（Hera）

打上げ日：2024年10月7日

- ✓ 熱赤外カメラ (TIRI) を提供
- ✓ 2026年度小惑星Didymos連星系到着へ向けて運用中

■ X線分光撮像衛星 (XRISM) : 戰略的中型計画

- ✓ 第一期公募科学観測の完了、10月より第二期公募観測の募集開始
 - ✓ 2024年9月4日から2025年8月31日まで、第一期の公募科学観測を実施
 - ✓ 117件の観測を完了し、世界中の観測提案者に観測データを配布
 - ✓ 公募科学観測の観測データによる科学成果も創出中
- ✓ 初期性能検証観測 (PV観測) による科学成果創出
 - ✓ Nature誌に掲載された3論文のほか、日本天文学会誌(PASJ)や米国天文学会誌(ApJL)をはじめとする学術誌に40論文以上が掲載されるなど第一級成果を多数創出。(2025年2月、5月、9月にNature論文掲載)
 - ✓ 日本天文学会誌(PASJ)でXRISM特集号刊行
- ✓ 2025年10月第二期公募科学観測開始。第二期も多数の観測提案が届き、更なる科学的成果創出に向けて貢献を行う。
- ✓ 保護膜開放運用をNASA-JAXA合意の上、9月に実施したが開放しなかった。今回の開放運用の結果を踏まえた新たな開放運用の検討を継続する。**



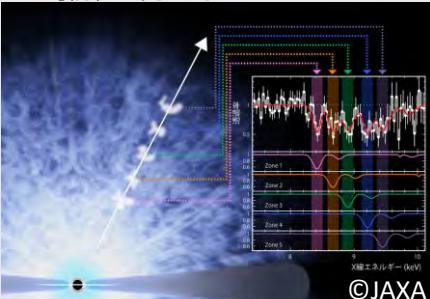
©JAXA

Nature論文掲載 (2025年5月15日)

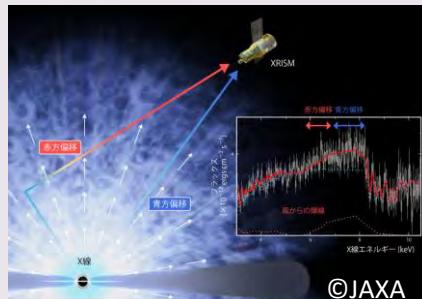
超巨大ブラックホールが撃ち出す超高速のガスの弾丸 (Structured ionized winds shooting out from a quasar at relativistic speeds)

【概要】

- X線分光撮像衛星 (XRISM) の優れた分光能力により、超巨大ブラックホールから超高速で噴き出される風が、予想外に複雑な速度構造を持つことを世界で初めて発見した。
- 複雑な速度構造は、従来考えられていた滑らかな風ではなく、ぶつぶつとした弾丸のような風であることを示唆する。
- ガスの弾丸が持つエネルギーは予想外に大きいことがわかり、従来の共進化の理論モデルでは説明できず、銀河とブラックホールの共進化の新たな可能性が見えてきた。



XRISMの軟X線分光装置 (Resolve) で取得された、PDS 456の風による吸収線スペクトル。観測された吸収線プロファイルは、少なくとも5個の弾丸のような風から作り出されている。



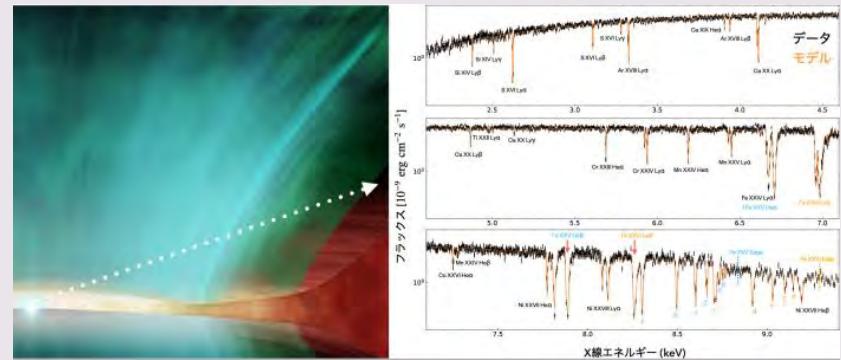
©JAXA

Nature論文掲載 (2025年9月17日)

Stratified wind from a super-Eddington X-ray binary is slower than expected

【概要】

- ブラックホールや中性子星のような高密度天体に物質が落下する際に放出される放射が、落下する物質に対して十分な圧力をかけて、逆にそれを外側へと押し戻す臨界点限界に達して、多くの物質が「風」として噴出する瞬間を観測
- XRISMは以前、超大質量ブラックホールのエディントン限界付近で観測された「風」の構造も明らかにしており、そこでは「風」が超高速で塊状だったのに対し、GX 13+1では滑らかな構造を持つことを明らかにした



XRISM搭載軟X線分光装置ResolveによるGX 13+1の観測スペクトル(右)。多数のイオンからの吸収線構造がこの「風」の視線上の密度が大きいことを示している。X線は左図で示した中心天体近傍で発生しており、そのX線を水色で示した「風」を通して観測することで吸収線構造が観測されている。

(クレジット : CfA/Melissa Weiss, XRISM Collaboration)



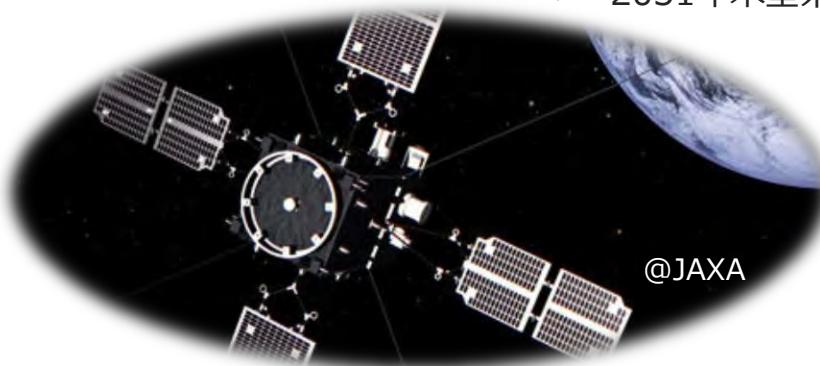
水星磁気圏探査機「みお」（MMO）、はやぶさ2拡張ミッション、二重小惑星探査計画（Hera）に加え下記の衛星・探査機運用中。



■ 木星氷衛星探査計画 ガニメデ周回衛星（JUICE）

打上げ日：2023年4月14日

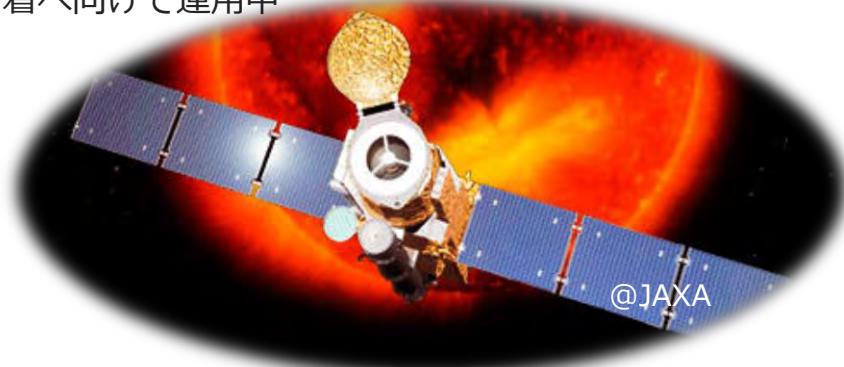
✓ 2031年木星系到着へ向けて運用中



■ ジオスペース探査衛星「あらせ」

打上げ日：2016年12月20日

✓ 継続後期運用中



■ 太陽観測衛星「ひので」

打上げ日：2016年12月20日

✓ 継続後期運用中

✓ 重要科学技術史資料に0.5m可視光太陽望遠鏡が登録

1. 2 運用終了したミッション

2025年8月報告からの進捗分



■ 金星探査機「あかつき」(PLANET-C)

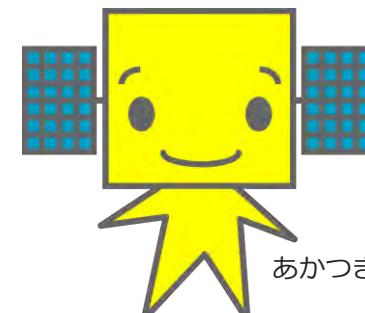
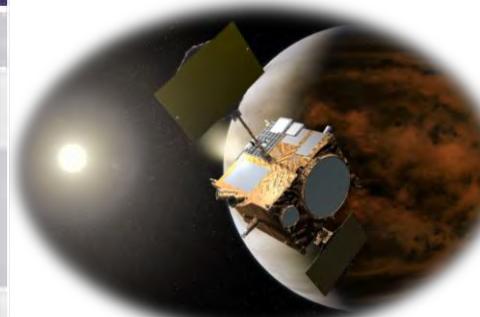
打上げ日：2010年5月21日

2025年9月18日停止波運用実施、運用終了

日本初の地球以外の惑星周回機として、8年間以上にわたり金星大気の観測を継続し、これまで太陽系最大の山岳波の発見や高速大気回転（スーパーローテーション）維持メカニズムの解明、地球の気象学研究で用いられるデータ同化手法の導入など惑星気象学にも関わる科学成果を創出。

2024年4月末の運用において、姿勢維持の精度が高くない制御モードが長く続いたことを発端として通信を確立できなくなり、通信の回復に向けて復旧運用を行ったが、計画的な通信の復旧が見込めず、大幅に設計寿命を超えて後期運用の段階に入っていることから、運用を終了することとした。

年月	主要イベント
2010年12月	金星周回軌道投入(VOI-1)に失敗
2015年12月	金星周回軌道再投入(VOI-R1)に成功。 日本初の地球以外の惑星周回機に。
2018年8月	プロジェクト終了審査（定常運用➡後期運用1） 後期運用1（3年）2018/4-2021/3 延長目的：再投入により生じた軌道制約（30日周期→11日周期）によるデータ不足（電波掩蔽や雷観測は1/10程度に減）に対するリカバリー観測が必要となったため
2021年4月	後期運用延長審査（後期運用1➡後期運用2） 後期運用2（3年）2021/4-2024/3 延長目的：スーパーローテーションの長期変動解明及び雷発光追観測取得のためトータル8年（変動一周期の全体や雷追観測）の観測が必要となったため
2024年4月	後期運用延長審査（後期運用2➡後期運用3） 後期運用3（5年）2024/4-2029/3 延長目的：時間変動する大気現象周期の解析（駆動源の内的要因・外的要因）のため太陽活動（代用的な外的要因）一周期分を優位に上回るデータ蓄積（13年超）が必要なため
2024年4月-2025年8月	精度が高くない姿勢維持制御モードが長く続いたことを発端として通信途絶。1金星年を目指とする期間の探索運用を実施。
2025年9月18日	停波運用を実施。



■ 火星衛星探査計画（MMX）：戦略的中型計画

世界初の火星衛星サンプルリターンミッション

原始太陽系における有機物・水の移動、天体への供給過程の解明に貢献するため、火星衛星に含まれる含水鉱物・水・有機物などを解析することにより、水や有機物の存在を明らかにするとともに、2つの火星衛星（フォボス、ダイモス）の起源や火星圏の進化の過程を明らかにすることで、太陽系の惑星形成の謎を解く鍵を得ることに貢献。

- 打上げ年度変更を受け、探査機のインテグレーション・試験、運用準備・訓練を着実に実施するとともに、新たな打上げ年度に対応した解析・運用準備を進めている。さらに、新たに得られた期間を、ミッション成功の確度の向上に活用している。【詳細は2024/10報告参照】
- 搭載機器（バス・ミッション）およびシステム設計・製造結果が要求事項を満足させるに十分であり、かつフライタ品質の立証を目的としたシステムプロトフライト試験(PFT)を開始した。これまでに初期電気試験と熱真空試験を完了し、機械環境試験をほぼ完了した。この後はEnd-to-End試験、サンプリングミッション試験及び最終電気試験を実施予定。また今年度末から射場で打上準備作業を行う。
- 2026年度打上げに向けて開発中。2027年度火星圏到着、2031年度地球帰還予定。

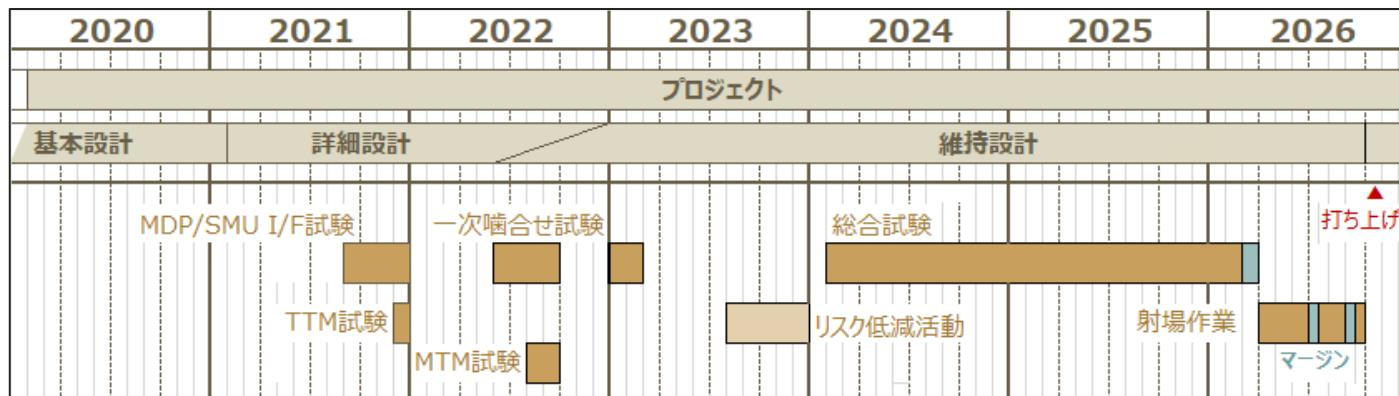


©JAXA



©JAXA/MELCO

三菱電機 鎌倉製作所における探査機試験風景
(熱真空試験前の探査・復路モジュール)



1. 2 開発中のミッション

2025年8月報告からの進捗分



MMX総合試験として、探査機システムへの組付け・電気I/Fの確認を完了、システムPFTの半ばまでを概ね予定通りに進めてきた。技術課題を一つ々々解決しながら、2026年度の確実な打ち上げに向け、着実に開発を進めている。

作業項目	実施内容／結果概要
初期電気試験 【完了】	PFM として製作された供試体に、電気的機能/性能についての異常が生じていないことを確認した。またバス、ミッション機器/システム総合動作試験に要求される項目に対し試験を実施し、結果は良好で、発生した事象に対しHW/SW改修などの対応を行って次工程に進めた。
熱真空試験 【完了】	熱平衡試験により、熱設計及び熱制御の機能/性能が妥当性であることを確認した。また熱真空試験環境下での供試体の電気性能に異常がないことを確認した。試験結果は良好で、発生した事象に対しHW/SW改修などの対応を行って次工程に進めた。
機械環境試験 【ほぼ完了】	アライメント確認、機械環境前後での電気試験、正弦波振動試験、音響試験、MGA・SAP保持解放衝撃試験
End to End試験	地上局側機能を連接させ、各システム動作、モード動作が実施可能などを立証する試験。また、運用手順書(SOP)を探査機実機にて検証。
サンプリングミッション試験	MMX 特有のミッションであるサンプリング収集からカプセル収納までの一連の動作が、干渉なく実施できることをEnd to End で確認。
最終電気試験	供試体の電気的機能/性能についての異常が生じていないこと、一連のシステムPFT を実施後においても供試体の電気的状態がPFT 開始時を維持していることを確認。

システムプロトフライト試験(システムPFT)実施項目



©JAXA/MELCO

三菱電機 鎌倉製作所における探査機試験風景
(正弦波振動試験の前の全モジュール結合状態)



【情報更新】深宇宙探査技術実証機（DESTINY+）：公募小型計画

理工一体ミッションであるDESTINY+の目的

1. 小型深宇宙探査機技術の獲得
2. 流星群母天体のフライバイ観測および惑星間ダストのその場分析

<工学ミッション>

1. 電気推進の活用範囲の拡大
2. 先進的なフライバイ探査技術の獲得

<理学ミッション>

1. 地球外からの炭素や有機物の主要供給源たる地球飛来ダストの実態解明
2. 地球飛来ダストの特定供給源である ふたご座流星群母天体(3200) Phaethonの実態解明



©JAXA

- 令和6年度宇宙基本計画工程表（2024年12月）で打上げロケットをイプシロンSロケットからH3ロケット、打上げ年度が2025年度から2028年度へ変更。変更を踏まえた検討を実施。
- **2025年7月 JAXA内の計画変更審査において、①打上げ（ロケット・時期）、②ロケット変更に伴う探査機システム、③意義・価値の維持（成功基準の見直し）等について審査実施**
- 2025年8月 第98回宇宙開発利用部会で「深宇宙探査技術実証機（DESTINY+）の開発状況について」報告

【主な変更点】

- ✓ **地球接近小惑星アポフィス探査計画（RAMSES）との相乗り打上げ（H3-24ロケット、2028年度打上げ）。** Phaethonフライバイ時期（2030年度）の変更なし。**Apophisフライバイ観測によりプラネタリーディフェンス活動への貢献（波及効果）予定。**
- ✓ H3ロケットへの変更に伴い、キックステージ（KS）はプロジェクト開発の範囲外と整理。ただし、今後的小型探査機による深宇宙探査にとって必要不可欠な技術と認識しており、**JAXA内の別組織にて開発は継続する。**
- ✓ H3ロケットへの変更に伴い、惑星間軌道への直接投入となったため、工学成功基準の前提であったスパイラル軌道上昇がなくなったことから、**成功基準を見直し**。
 - 工学ミッションの意義・価値は、探査能力の向上、マルチフライバイ、電気推進噴射姿勢自由度拡大のための熱設計実証とすることにより意義・価値を維持。
 - 理学ミッションの意義・価値は、Phaethon以外の小天体周辺のダストの観測、Phaethon以外の小天体の地形と物質分布観測が追加となり、意義・価値を向上。
 - 工学・理学の意義・価値に加え、2029年4月のApophis接近に伴い政策的・国際的な関心が高まっているプラネタリーディフェンス（地球防衛）活動に対し、Apophisフライバイ観測ができる運用計画となったことから貢献できる新たな可能性。

年度	R2 (2020)	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)
マイルストーン	▼ SRR	▼ SDR	▼ PDR			▼ System CDR	PDR/PSR	▼ 打上げ	
探査機システム	概念/予備設計	基本設計		詳細設計		維持設計	射場	運用	
実証・ミッション機器	EM設計/製造/試験	PFM/FM製造				インテグレーション/システム総合試験			
			FM試験						

1. 3 開発中ミッション

2025年8月報告からの進捗分



JAXA 深宇宙探査戦略（サイエンス）におけるDESTINY+

JAXA深宇宙探査全体の大目的

太陽系スノーラインより内側の惑星に水と有機物が持ち込まれた過程の理解

地球への有機物供給源としてのダストの意義

- 地球に飛来するダストは年間4万トン以上
- 隕石には稀な炭素質物質や有機物が豊富。
- 大気圏突入時の加熱を受けにくく、地上への有機物供給に有利。

DESTINY+ 理学ミッションの大目的

地球生命起源の外來仮説の実証のため、地球外からの有機物や炭素質物質の主要供給媒体と考えられる「ダスト」の実態を輸送経路を辿り調査する。

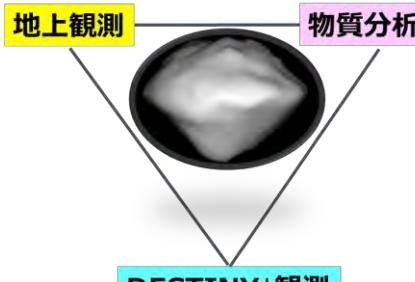
DESTINY+ 理学ミッションの目的(Phaethon +【新規】Phaethon以外の小天体)

- SMG1 地球飛来ダストの実態解明
- SMG2 地球飛来ダストの特定供給源である流星群母天体の実態解明

Phaethonの実態解明を目指す研究連携

- Phaethonの望遠鏡による
点光源観測
- ふたご座流星群の光学・レーダ観測

- 炭素質隕石の分析
- ふたご座流星群のダスト分析
- リュウグウ、ベンヌのリターンサンプル分析

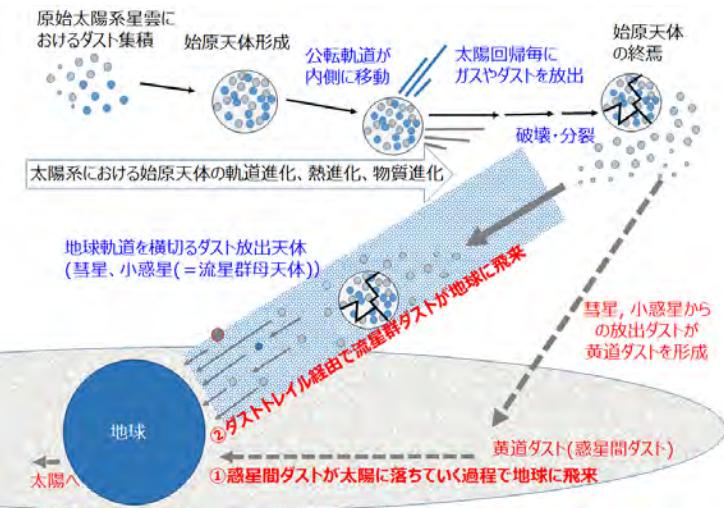


- 空間分解撮像（地形・地質観測）
- ダストその場分析（物質分析：SRの代替手段）

DESTINY+が目指す 具体的課題

- ① 様々な天体由来の惑星間ダストの全体像及び由来を明らかにしたい。
- ② 1auに流入する星間ダストの化学組成(特に炭素、有機物量)を理解したい。
- ③ 流星群母天体である小惑星からのダスト放出機構を理解したい！

Phaethon : 由来と経路がわかっている流星群ダスト



【新規】 Phaethon以外の小天体周辺のダストの観測・小天体の地形と物質分布

期待されるサイエンス成果：DESTINY+でApophis (Sq型) 表層の空間分解した反射スペクトルデータを得ることでイトカワ (S型) のサンプルリターンの成果を活用し、Sq型とS型の反射スペクトル差異の原因を理解することにより、Apophisの実態理解や形成過程の理解につながる。

【参考】DESTINY+成功基準（意義・価値）及びアウトカム

工学ミッションの成功基準の見直し

ロケット変更を受け、惑星間軌道に直接投入することに伴い、地球圏脱出（スパイラル軌道上昇と月スイングバイ）は実施できないことを踏まえた、成功基準の見直案は下記のとおり。

成功基準（工学）の見直し方針：スパイラル軌道上昇削除による意義価値低下を補完すべく、エクストラであったマルチフライバイをフルサクセスに格上げし、高頻度なフライバイ探査能力獲得を掲げる。軌道上実証できなくなる項目の多くは基本的に地上試験で開発完了可能、もしくは軌道上実証できるため、計画変更による工学的意義の低下は限定的である。また、マルチフライバイをフルサクセスに格上げすることで、工学ミッションとしての意義価値は下がらないと考える。

ミッション目標	アウトカム目標	ミニマムサクセス	フルサクセス	エクストラサクセス
<u>小型深宇宙探査機技術の獲得 (MDR時点)</u> <u>Before</u>	<p>分野： 深宇宙探査工学 目標：深宇宙航行・探査技術の小型化・高度化による、多様なミッションの創出 Before/After：これまでの我が国の深宇宙探査は中型計画による小惑星探査が主な手段であった。本ミッションで小型探査機による高度な深宇宙航行技術及びフライバイ探査技術を獲得することで、我が国の深宇宙探査計画に新たな切り口を加え、その機会を拡大することができる。</p>	<p>高性能電気推進航行機 惑星周回軌道で電気推進航行が可能な宇宙機を実現する。 (スパイラル軌道上昇運用終了時)</p>	<p>高度な軌道変換と航行能力の向上 電気推進を用いた高度な軌道変換により地球圏を脱出し、探査対象天体に到達する。 (小天体フライバイ完了時)</p> <p>フライバイ 地上/機上の航法により小天体にフライバイし、1000km以下の距離で観測可能状態を確立する。 (小天体フライバイ完了時)</p>	<p>マルチ・フライバイ 複数の小天体に1000km以下の距離で観測可能状態を確立する。 (2度目の小天体フライバイ完了時)</p>
<u>小型深宇宙探査機技術の獲得 (見直し後)</u> <u>After</u>	<p>分野： 深宇宙探査工学 目標：深宇宙航行・探査技術の小型化・高度化による、多様なミッションの創出 Before/After：これまでの我が国の深宇宙探査は中型計画による小惑星探査が主な手段であった。本ミッションで小型探査機による高度な深宇宙航行技術及びフライバイ探査技術を獲得することで、我が国の深宇宙探査計画に新たな切り口を加え、その機会を拡大することができる。</p>	<p>高性能電気推進航行機 惑星等の周回軌道で電気推進航行が可能な宇宙機を実現する。 (軌道上実証完了時)</p>	<p>高度な軌道変換と探査能力の向上 電気推進の運転条件を緩和し、自由度を拡大した惑星間での高度な軌道変換により、高頻度で複数の探査対象天体に到達する。 (地球スイングバイを用いて、1年程度の周期で複数の探査対象天体に到達時)</p> <p>オンボードによるフライバイ観測技術を獲得し、探査可能な小天体を広げる。 (オンボードフライバイ観測機能実証完了時)</p> <p>フライバイ 地上/機上の航法により小天体にフライバイし、1000km以下の距離で観測可能状態を確立する。 (小天体フライバイ完了時)</p> <p>マルチフライバイ 複数の小天体に1000km以下の距離で観測可能状態を確立する。（2度目の小天体フライバイ完了時）</p>	<p>化学推進を用いないフライバイを実現し、定常運用終了後にさらに2回以上の小天体フライバイが可能な推進剤を残す。 (定常運用終了時)</p>

【参考】DESTINY+成功基準（意義・価値）及びアウトカム

理学ミッションの成功基準の見直し（1/2）

成功基準（理学）の見直し方針：計画変更による成功基準への影響は無く、工学ミッションでマルチフライバイをフルサクセスにしたことと併い、理学ミッションの意義・価値向上（赤字部分を追加）。理学ミッション目標には成功基準への影響は無く、工学ミッションでマルチフライバイをフルサクセスにしたことにより、理学ミッションの意義価値は向上。

	アウトカム目標	ミニマムサクセス	フルサクセス	エクストラサクセス
SMG 1 地球飛来ダスト の実態解明	<p>分野：宇宙固体物質科学 目標：固体微粒子を切り口とした惑星科学、天文学、宇宙環境分野のマルチスケールな学際的研究の発展 Before/After：これまでの太陽系内外の固体微粒子の理解は、地上あるいは特定の天体から回収された試料の分析、流星、惑星間・星間ダストの望遠鏡観測に基づいていた。両者から得られる知見には空間スケールの大きな隔たりがあった。前者のデータには地球大気突入やサンプル捕獲時の衝突による変成というバイアスがあった。本ミッションでは「惑星間空間でのダストその場分析」により、上記の課題を克服し、太陽系内外の固体微粒子の実態理解への突破口を提供し、固体微粒子のマルチスケールな理解により関連分野の学際的研究の発展と強化を目指す</p>	<p>惑星間航行中に10個以上ダストを観測すること。 (達成時期A)</p>	<p>惑星間ダストの観測（達成時期A） 惑星間航行中に、惑星間ダストの到来方向にダストアナライザを向け、30個以上のダストを観測し、ダストのフラックス、質量分布、速度、到来方向、化学組成をその場分析し、ダスト粒子の由来に制約を与える。 星間ダストの観測（達成時期A） 惑星間航行中に、星間ダストの到来方向にダストアナライザを向け、ダストの速度と到来方向から星間由来のダストを36個以上特定し、星間ダストのフラックス、質量分布、化学組成をその場観測し、1auまで流入する星間ダストに炭素や有機物が含まれるかを調べる。 Phaethon周辺ダストの観測（達成時期A） Phaethonからの距離の関数として、ダストの検出個数を調べ、Phaethon周辺のダスト粒子の空間数密度を求める。 Phaethon以外の小天体周辺のダストの観測（達成時期A） Phaethon以外の小天体からの距離に応じたダストのフラックスを計測する。</p>	<p>Phaethon周辺ダストの観測 (達成時期A) Phaethonフライバイ時にダストの速度、到来方向からPhaethon由来のダストを特定し、それらの質量分布、化学組成を明らかにする。</p> <p>ダストトレイルのダスト観測（達成時期A） ダストトレイル航行中にダストの速度、到来方向からダストトレイル由来と特定されるダストを特定し、ダストの質量分布、速度、到来方向、化学組成を明らかにする。</p> <p>Phaethon以外の小天体周辺のダストの観測（達成時期A） ダストが観測された場合は、相対速度に応じて質量分布、化学組成を計測する。</p>

（達成時期A：小天体フライバイ観測データダウンリンク完了後1年程度）

【参考】DESTINY+成功基準（意義・価値）及びアウトカム

理学ミッションの成功基準の見直し（2/2）

	アウトカム目標	ミニマム サクセス	フルサクセス	エクストラサク セス
SMG 2 地球飛来 ダストの特 定供給源 である 流星群母 天体の実 態解明	<p>分野：太陽系小天体科学 目標：小惑星Phaethonのフライバイによるマルチスケールな太陽系小天体の理解と地上研究に基づく知見の検証 Before/After: これまでの太陽系小天体は彗星と小惑星のいずれかに分類して理解されてきた。近年小惑星帯に彗星活動をする小天体や、太陽系外から高速で太陽系に侵入していく小天体が相次いで発見されている。本ミッションでは、主要流星群の母天体であり、活動的小惑星と呼ばれる、彗星と小惑星の両方の特徴を持つ小天体である小惑星 Phaethonをフライバイし撮像とダストその場分析を行うことにより、太陽系小天体の新たな知見を得ることを目指す。また、相対速度が大きいため、科学的意義が高いがサンプルリターンが困難な小天体の探査技術の獲得を目指す。</p>	<p>グローバル 形状 (達成時期A) 一定の太陽位相角で 5×5ピクセル以上に空間分解した Phaethonの輪郭とライトカーブを観測し、 Phaethonのグローバル形状を明らかにする。</p>	<p>セミグローバル地形 (達成時期A) 異なる太陽位相角で、Phaethonの日照域を50×50ピクセル以上に空間分解した画像からPhaethon日照域の詳細三次元形状を求め、セミグローバル地形を明らかにする。</p> <p>表層のローカル地形 (達成時期A) 異なる太陽位相角でPhaethonの日照域表層を10m/ピクセル以下に空間分解した画像から、Phaethon表層における、天体進化を特徴付ける以下の(1)から(3)のローカルな地形の有無の判別、及び地形の形状と分布を明らかにする。 (1)円状陥没地形 (2)分裂天体を生じた破断面 (3)太陽加熱による熱膨張と収縮で形成された地形</p> <p>表層の物質分布 (達成時期A) (a)550nmから紫外に向けてのスペクトル形状、(b) 550nmから長波長側の可視スペクトルの傾き、(c) 1μm付近の近赤外スペクトルの傾きに着目して、Phaethon表層の日照域を100m/ピクセル以下に空間分解して可視近赤外域の反射分光特性を地形と関連付けて調べ、以下の(1)から(3)のPhaethon表層の不均質性と物質分布を明らかにする。 (1) 太陽加熱度差異による緯度方向の物質不均質 (2) 地上観測で報告された経度方向の物質不均質 (3) 高速自転による表層物質移動による緯度方向の物質不均質</p> <p>Phaethon以外の小天体の地形と物質分布 (達成時期A) Phaethon以外の小天体の地形と表層の物質分布を空間分解して観測する。</p>	N/A

(達成時期A：小天体フライバイ観測データダウンリンク完了後1年程度)

【参考】DESTINY+成功基準（意義・価値）及びアウトカム

理学と工学の観点でのアウトカム（波及効果）に計画変更に伴う見直しはないが、 プラネタリーディフェンスへの貢献の新たな可能性

理学の観点

- フライバイ探査の目標天体の地上観測との連携強化
 - 掩蔽観測：天体サイズや形状の制約、軌道の検証
→ 一般のアマチュア天文家の地上観測への貢献
 - 測光観測：自転様式の精度向上、表面アルベド情報
 - 分光観測：反射特性から表層地質への制約
 - 偏光観測：表面粒度への制約
- 活動的小惑星かつ流星群母天体の実態理解（Phaethon）と地上研究との相補効果
- DESTINY+の流星群母天体周辺ダストの組成分析による地上からの分光観測による流星群ダストの化学組成の検証

プラネタリーディフェンス（地球防衛）の観点

- 地球近傍天体による潜在的な脅威への備えに貢献する地球防衛のための活動として、プラネタリーディフェンス（PD）が近年重要視されており、JAXAにもPDチームが本年4月発足。
- 打上げロケットのH3への変更により、Apophisを定常運用期間中にフライバイ観測し、後期運用で継続された場合には2024 YR4も観測できる可能性もあり、プラネタリーディフェンスに資する小天体をプリカーサ的に探査することを検討。
- 2029年4月のApophis接近に伴い政策的・国際的な関心が高まっているプラネタリーディフェンス活動に対し、マルチフライバイでの、ダスト観測、カメラによる分光・表面形状観測により、プラネタリーディフェンス活動に貢献の新たな可能性。



工学の観点

DESTINY+の技術開発がもたらす未来

▶ 電気推進技術 ($\Delta V < 4 \text{ km/s}$)

NEAs (near-Earth asteroids 地球近傍小惑星) からのサンプルリターンミッション ($\Delta V < 3 \text{ km/s}$)

- はやぶさ
- はやぶさ 2

将来：メインベルト以遠の小惑星・彗星
からのサンプルリターンミッション ($\Delta V > 5 \text{ km/s}$)
= (戦略的中型クラスによる)
将来小天体探査ミッション

▶ 高速フライバイ探査技術

将来ミッションA：
恒星間天体フライバイ探査
(Comet Interceptorの先)

将来ミッションB：
複数探査機による小惑星マルチフライバイ探査 (本格探査に向けた超小型Precursor)

将来ミッションC：
フライバイ・サンプルリターン

将来ミッションD：
外惑星天体フライバイ探査
(Kuiper Belt Object等)

1. 3 開発中のミッション

2025年8月報告からの進捗分



■ 高感度太陽紫外線分光測衛星（SOLAR-C）：公募小型計画

打上げ：2028年度（予定）

太陽大気の彩層からコロナにわたる温度領域を隙間なく観測し、宇宙プラズマ中で普遍的に起きている基礎的な物理過程を検証し、宇宙を満たす高温プラズマが如何に作られ、太陽が如何にして地球や惑星に影響を及ぼしているのかを解明する。

- 2024年3月にプロジェクトチームを発足。
- 2024年6月に観測装置サブシステム（EUVST）PDR完了。国際パートナと協力して開発を推進中。
- 衛星システムはPDRへ向けて、基本設計作業を進めている。
- NASAの宇宙科学予算の削減によって、NASAからSOLAR-Cへ提供されるセンサーの米国側の開発が進まない状況となっており、対応策を検討している。



©JAXA/NAOJ

年度	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
マイルストーン	▲ MDR ▲ プロジェクト準備審査 ▲ SRR	▲ SDR ▲ プロジェクト移行審査		△ 総括PDR	△ 総括CDR		△打上げ △開発完了審査 △定常運用移行審査		
衛星システム		概念設計	基本設計	詳細設計	維持設計		初期運用	定常運用	
観測装置サブシステム: EUVST		概念設計	基本設計	詳細設計	維持設計		射場作業		
地上系			EM製作・試験	PFM製作・試験				定常運用	
			衛星管制・ミッション運用系設備構築						

■ 【変更】マイクロ波背景放射偏光観測宇宙望遠鏡（LiteBIRD）：戦略的中型計画

熱いビッグバン以前の宇宙を記述する最有力仮説であるインフレーション宇宙仮説について、宇宙マイクロ波背景放射の精密偏光観測により代表的インフレーション宇宙理論を検証することを目的とする。

- 2024年2月ミッション定義審査（MDR）を実施。
- KEKが担当する機器の開発を担うことを断念すると判断したことを受け、2024年9月26日に KDP（Key Decision Point）を実施、1年間かけて計画の見直しをする方針とした。
- 2025年9月25日にKDP-2を実施し、科学目的・水準は維持した新たなリフォーメーション案・体制を基に、MDR(その2)（2026年夏頃）に向けて検討を加速する判断を行った。

KDP-2概要

- 科学目的は維持
- ミッション部の構成・体制

望遠鏡3台、焦点面検出器3種類
米国製検出器をKEKが調達



望遠鏡1台、焦点面検出器1種類
欧州検出器コンソーシアムが検出器を担当

- 打上げ時期（予定）：焦点面検出器の調達が変更となり開発期間が必要となるため、打上げ時期を延期することが必要

2032年度

2036年度



MDR/プロジェクト準備審査

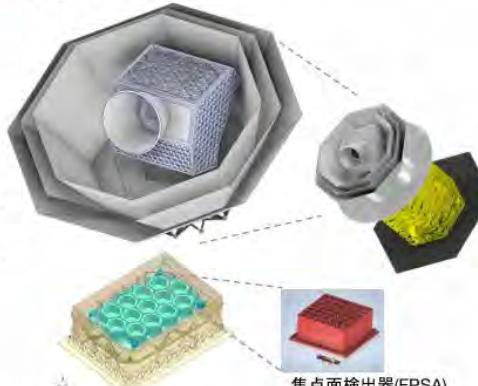


Reformation

- 科学目的は維持
- 要求フロー見直し
- 検出器技術の見直し
- 観測装置の簡素化
- 冷却系・衛星見直し
- 体制見直し

望遠鏡3台、焦点面検出器3種類
米国製検出器をKEKが調達

KDP-2



焦点面検出器(FPSA)

望遠鏡1台、焦点面検出器1種類
欧州検出器コンソーシアムが検出器を担当

■ 赤外線位置天文観測衛星（JASMINE）：公募型小型計画

打上げ：2031年度（予定）

国産赤外線センサを搭載した高性能・高安定な望遠鏡により、銀河系中心方向の恒星の距離と運動を精密に測定し、銀河系の中心核構造と形成史の解明を目指す。さらに、その高い測光能力を活かして、中期M型星の生命居住可能領域にある地球型系外惑星を探査し、宇宙における生命探査に貢献する。



(イメージ)

- プリプロジェクト化に向けて準備中。**
 - ✓ MDR後の課題（コスト、リスク低減）への対応を実施中。
 - ✓ 国内メーカーのリソース不足・対応状況について調整中。
- 国産InGaAs赤外線センサの宇宙用化技術の確立のため、放射線照射試験および機械環境試験を実施して耐環境性を実証した。冷却性能評価試験を実施中。
- 衛星システム・バスは、これまでの検討および先行プロジェクトの知見を活用しながら、衛星コンフィギュレーションや各コンポーネントの成立性の検討を進め、限られたリソースの中での実現性を検討中。
- ミッション部（望遠鏡）は、構造・熱・光学解析による熱構造の実現性の見通しが立ち、詳細な検討を実施中。
- センサ駆動・データ取得系とセンサ冷却・熱構造系は、部品選定や構成検討と並行して、BBM製作に向けた設計検討を進行中。
- データ解析システムは、模擬観測データを用いた解析パイプラインの試作と精度検証を継続中。
- サイエンスおよびデータ取得・解析を含む国際的な連携については、海外の研究者コミュニティと意見交換を継続中。

年度	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
マイルストーン	△ SRR	△ SDR	△ PDR	△ CDR				△ 打上げ
人工衛星 (システム・バス)	概念設計	予備設計	基本設計	詳細設計	維持設計			射場 作業
人工衛星 (ミッション部)	概念設計	予備設計	基本設計	詳細設計	維持設計			

■ 【新規】外惑星探査小型実験機 OPEN-S-O : 公募小型計画

公募型小型計画 ECO&FAST概要

宇宙基本計画

(a) 【前略】今後10年間では、戦略的に実施する中型計画に基づき3回の衛星・探査機の打上げ又は海外主導ミッションへの中型計画規模での参加及び主として公募により実施する小型計画に基づき、2年に1回のペースで5回の衛星・探査機の打上げを目指すとともに、戦略的海外共同計画（海外主導ミッションに中型計画の規模を上回らない規模で参加することも必要に応じ検討）や小規模計画に基づきミッションを推進する等、より小規模なミッションでの成果創出機会も確保する。（文部科学省）

宇宙科学・探査ロードマップ（2023年度改訂版）

宇宙科学・探査ロードマップ（2023年度改訂版）

I. 宇宙科学・探査プログラムの進め方の基本となる考え方

【抜粋】宇宙基本計画や、今後策定される宇宙技術戦略も踏まえ、これまでの日本の宇宙科学の実績と特徴を生かしつつ、宇宙科学の目的とその獲得に必要なリソースを厳しく見極め、適正規模のミッションをタイムリーに実施することを推進する。

II. 今後の宇宙科学・探査プロジェクトの推進方策

カテゴリ：主として公募により実施する小型計画
【以下抜粋】

➤ 宇宙科学コミュニティの多様な分野からのミッション提案を募る上での開かれた機会は維持しつつ、**公募毎の一定の条件を課すなど、画一的な運用から「公募の多様化」等を図る。**

（参考）宇宙科学・探査ロードマップ（2023年度改訂版）

https://www.isas.jaxa.jp/home/rikou/roadmap/roadmap_20230809.pdf

宇宙科学・探査小委員会 第56回会合(令和5年7月25日(火))資料抜粋

宇宙科学・探査ロードマップのフレームワーク改訂案

※赤字：改訂部分

資料2

JAXA宇宙科学研究所

カテゴリ	概要	規模	頻度
戦略的に実施する中型計画（海外主導ミッションへの中型計画規模での参加含む）	<ul style="list-style-type: none"> ・世界第一級の成果創出を目指し、各分野のフラッグシップ的なミッションを日本がリードとして実施する。 ・これに加え、先行的かつ戦略的な検討・技術開発等が必要となる海外主導の国際大型ミッションへのより存在感ある参加も含む。 ・政府衛星（JAXA衛星・探査機含む）は基幹ロケット（H3クラス）での打上げを想定。 	最大400億円程度/機 (注1: 海外主導ミッションへの参加の場合に当たっては、JAXA主導ミッションにおける相当部分の経費を考慮した資金規模を原則とする(例: 観測機器提供であればバス及び打上げ費等不要になるため、100～200億程度))。	10年間に3回
主として公募により実施する小型計画	<ul style="list-style-type: none"> ・適正規模のミッションでタイムリーかつ高頻度な成果創出を目指す。 ・政府衛星（JAXA衛星・探査機含む）は基幹ロケット（イブリソンS）での打上げを想定。 	最大180億円程度/機 (ECO公募は最大100億円程度/機)	10年間に5回
戦略的海外共同計画（海外主導ミッションに中型計画の規模を上回らない規模で参加することも必要に応じ検討）	日本のヘリテージを活用することによる海外ミッションへのパートナーとしての参加や国際宇宙探査の観測機器の搭載機会等を活用するなど、多様な機会を最大に活用し成果創出の最大化を図る。	10億円程度/年 (注2: 単年度10億円程度の規模を踏まえ、1回当たりの規模は最大50億円を基本とする)	-
小規模計画	国内外の研究者の幅広い提案を公募し、海外の観測ロケット・大気球、国際宇宙ステーションなどの飛翔機会を利用するなどした計画を推進。	数億円程度/年	-

- ・注1、2：これらを実施する場合、中型計画や小型計画の頻度・規模を基本としつつ10年間の予算規模の中で柔軟にプログラム全体の調整を図る。
- ・いずれのミッションカテゴリにおいても、これまで新たな強みとなる技術を生み出してきた理工一体での独創的・先鋭的な技術の実証ミッションに係る取組を含み得る（必要に応じて外部資金の活用も検討）
- ・上記のフレームワークに収まらない、月・火星間連といった人類のフロンティアへ挑戦し、外交・安全保障等多様な政策目的にも資する比較的大規模の宇宙科学ミッションについては、国際宇宙探査と連携して実施する。
(※なお、上記のフレームワークの範囲において、我が国の強み等を踏まえた宇宙科学全体の多様性や幅を確保しつつ、月・火星間連の計画を推進することも考えられる。)

昨今、宇宙科学・探査プログラムを巡る社会環境が急激に変化（メーカリソースの不足、大幅な物価高によるコスト増等）に対応するため、小型計画の理念を実現するために、「ECO & FAST公募」として、125億円キャップ、採択より5年程度で打ち上げという条件での提案を2024年度募集実施

OPEN-S-0 (Outer Planet Exploration by Novel Small spacecraft) 概要

2024年 5月 2024年度公募型小型計画ECO&FAST公募を発出
 2024年12月 候補として宇宙理工学合同委員会から推薦
 2025年 2月 ISASプリプロジェクト候補移行審査
 2025年 3月 ISASプリプロジェクト候補チーム設置
 2025年 4月～ ミッション定義段階活動を実施

目的：低コスト/小型軽量な外惑星探査技術の実証・日本独自に外惑星探査を行う手段の獲得

- 公募型小型計画 ECO&FAST公募の初号機
- イプシロンSロケット+キックステージ (KS) による打上げ
- 探査機重量 200kg程度（推進薬含む）
- 地球と金星で複数回スイングバイ、最終的に土星圏に到達
- 航行中に多様な理学観測を実施

ECO&FAST公募の初号機としての実証

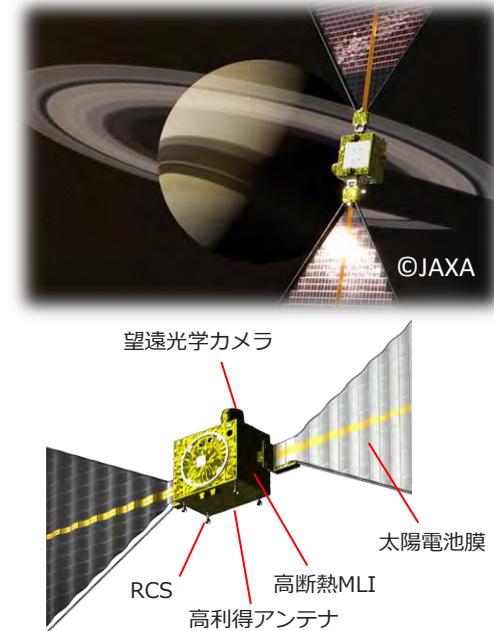
- 低コストでタイムリーに成果を創出するミッション実現を目指した宇宙機開発方式やプロジェクト実施手段を実践する。

超小型外惑星探査機の技術実証

- 日本が自律的に外惑星探査を実施するために不可欠な、太陽電池膜による発電技術、熱制御技術、長寿命化技術、軌道制御技術等を実証する。
- OPEN-S-0で実証した技術を用いて、OPEN-S-1, 2, …とプログラム的に高頻度な外惑星探査を実現する。

飛翔機会を活用した理学観測（エクストラミッション）

- 土星圏、金星や小惑星等のウェイポイント、惑星間空間といった航行中に光学撮像・ダスト計測・電波掩蔽観測等の多様な理学観測を実施し、飛翔機会を活用した理学成果創出を目指す。



諸海外が手を出せない「高リスク/高リターン」なミッションを「高頻度」に展開することで、日本独自の外惑星探査を持続可能とする

プログラムの初号機（OPEN-S-0）として工学技術実証
 ミッションを実施し、その先の外惑星探査プログラムへつなげる

■ 【新規】地球接近小惑星アポフィス探査計画（RAMSES）戦略的海外共同計画

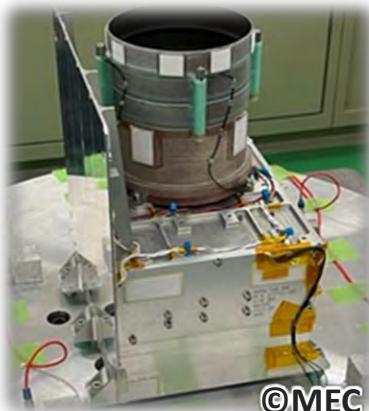
欧州宇宙機関(ESA)主導の2029年4月のアポフィスの地球接近遭遇における特性評価のための Heraに続く新しいプラネタリーディフェンス(地球防衛)ミッション(候補)

2029年4月13日に地球から約32,000km地点(静止軌道より内側)を通過する予測がされている小惑星 Apophisにランデブーし、地球最接近前後におけるApophisの高解像度観測を実施し、地球の重力によるその物理的特性の変化を研究。将来のプラネタリーディフェンス活動に必要な知見と能力を向上させることに貢献。



©ESA

- ✓ Apophis探査計画に対する宇宙機関としての計画に注目が集まりつつある中、日本が強みを持つ3アイテム提供（TIRI、SAP、H3ロケット）によるRAMSES計画への参画は、観測機器・バス機器・打上げ手段の重要な3要素に渡るESA-JAXA初の本格的な連携となり、国際的なプラネタリーディフェンス活動において日本の存在感が増すとともに、各技術の活用により産官学への大きな波及効果も期待される。また、2028年度に日本から打上されることにより、国民のプラネタリーディフェンスに対する機運が高まることも期待される。
- ✓ 宇宙基本計画工程表の方針として示されている「2029年に小惑星アポフィスが地球に最接近することを踏まえ、国際的なプラネタリーディフェンスの活動として、国際協力の枠組みへの参画」の意向を2025年8月第98回宇宙開発利用部会で報告。
- ✓ **ESAから示されている3アイテム（TIRI、SAP、H3ロケット（DESTINY+相乗り））の提供により参画することとし、CDRに向けた更なる詳細な検討と11月のESA閣僚級会合に向けてJAXAの貢献度合いを踏まえたESAとの連携（JAXAの位置づけ等）について調整中。**



熱赤外カメラ

(Thermal Infrared Imager, TIRI)

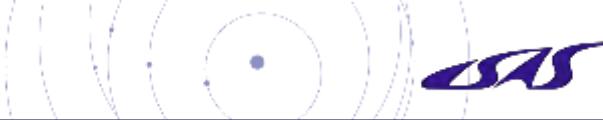


薄膜軽量太陽電池パドル
(Lightweight Solar Array Paddle, SAP)



打上げ機会
(H3ロケット)

1. 5 戰略的海外共同計画



■ 広視野赤外線サーベイ宇宙望遠鏡 (Roman)

打上げ：2026年度（予定）

宇宙のダークエネルギー や ダークマター の謎に挑むとともに、太陽系外惑星を探し、またその姿を捉えることを目指す NASA が主導する ジエームズ・ウェップ 宇宙望遠鏡 (JWST) に続く大型望遠鏡計画（開発費数千億円）。日本が経験を持つコロナグラフ装置（偏波観測の光学素子、コロナグラフマスク基板）を提供。

- ・ 観測計画・技術実証計画の策定における支援を行うとともに、日本側の地上局における受信運用に向けた整備を実施。



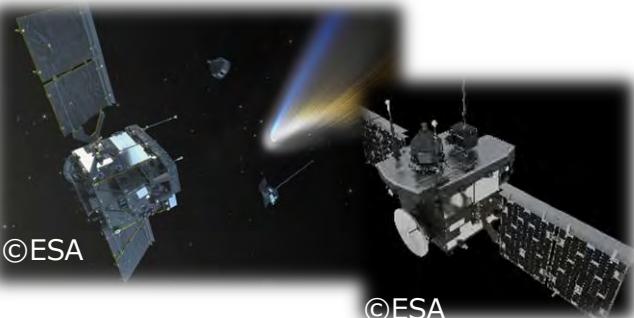
©JAXA

■ 長周期彗星探査計画 (Comet Interceptor)

打上げ：2029年度（予定）

ESA が 2029 年打上げを目指し開発を進める彗星探査計画。彗星の中でも特に始原的とされるカテゴリーに属する長周期彗星或いはオウムアムアに代表される恒星間天体を、人類として初めて直接探査することを目的。3機の探査機のうち子機 1 機を提供し、そこに搭載した可視カメラ、水素コロナ撮像器、プラズマ計測パッケージ（イオン質量分析器と磁力計）により彗星の観測担当。

- ・ 提供予定の超小型探査機の開発を進めた



©ESA

©ESA

■ 土星衛星タイタン離着陸探査計画(Dragonfly)

打上げ：2028年度（予定）

ニューフロンティアプログラム（NASA カテゴリーではミドルクラス）の 4 番目として 2019 年に採択されたミッション。ドローン型離着陸機を利用して大気中および表層物質の化学分析や気象観測・地中探査を多地点で行うこと で、生命前駆物質の存否や太古の地球環境に似ているとされるタイタンの現環境と進化過程を明らかにすることを目的。JAXA は 地震計を開発し提供予定。2034 年タイタンに到着予定。

- ・ 提供機器（地震計関連）のフライタ品を米国に提供実施



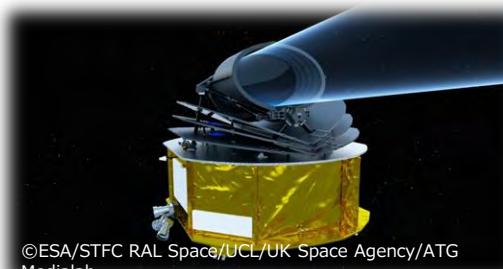
©Johns Hopkins APL

■ 系外惑星大気赤外線分光サーベイ衛星計画 (Ariel)

打上げ：2029年度（予定）

ESA の M4 ミッションに採択された系外惑星大気の分光観測に特化した宇宙望遠鏡ミッション。系外惑星が主星の前または後ろを通過する現象を利用して惑星大気を通過する主星光または惑星大気が放射する光のスペクトルを主に測定し、組成等の大気特性の詳細を明らかにする。JAXA は 赤外線分光器 (AIRS) に用いる光学素子を開発・提供するとともに、系外惑星大気モデル等のサイエンス活動と地上望遠鏡観測コーディネーションを実施。

- ・ ESA の開発計画を踏まえ、打上げに向け開発実施中



©ESA/STFC RAL Space/UCL/UK Space Agency/ATG
Medialab

1. 6 その他

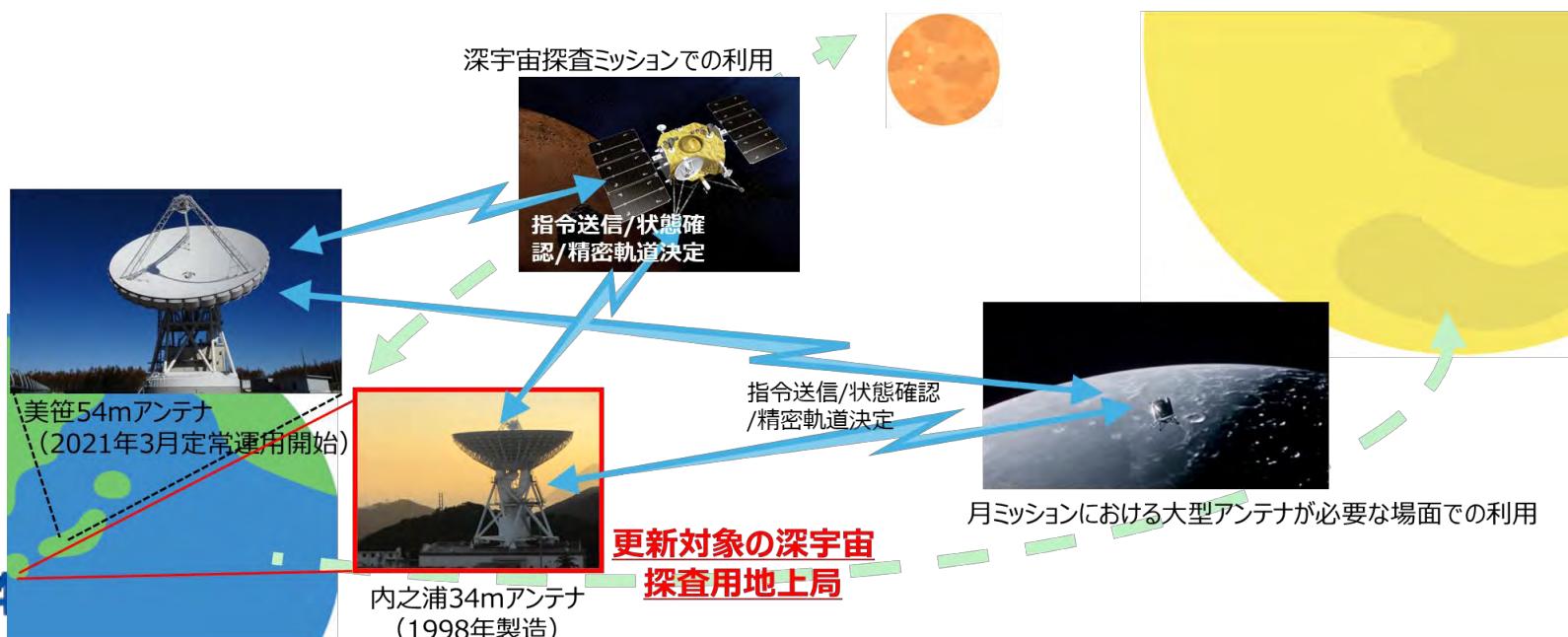


■ 深宇宙探査用地上局 内之浦34m局の後継局

科学・探査衛星の運用を行っている内之浦34m地上アンテナ（地上局）は、設計寿命を超えた老朽化が著しく、2030年頃が運用の限界である。

2030年代以降も我が国の深宇宙・L2ミッション及び月ミッションがもたらす成果創出・国際貢献の一翼を担い続け、かつ我が国ミッションの運用自在性を確保するための内之浦34m後継局の整備を計画的に進める。

- ・ 美ヶ原54m局と合わせた2局を保持し続ける。
- ・ 2030年代初頭の完成目標。2025年度中のJAXA内計画決定に向けて検討中。
- ・ 後継局整備後の初期ターゲットミッションは、最新の周辺状況（基本計画工程表、Artemis計画動向、各国動向等）を考慮。





■ Habitabile Worlds Observatory (HWO)

- ・米国のディケーダルサーベイ (Astro2020) により、フラッグシップミッションと定義され、赤外線から紫外線にわたる幅広い波長域で、口径 6m 級の大型望遠鏡を 2040 年代前半に稼働させるNASAの超大型計画
- ・昨年度12月にNASAのPOCの明確化及び検討加速に向けた国内コミュニティのとりまとめを行うため所内検討タスクフォース (TF)を設置。
- ・HWOに関するNASAとの四半期定期会合に、従来のコミュニティからの JAXA representative 2 名に加えて、今年4月より、新たに2名のTFメンバーが参加を開始。今年度から技術のフロントローディング活動（コロナグラフ技術・紫外線観測技術）を開始。
- ・NASAが新たに設置したCommunity Science Instrument Team(NASA)へISAS推薦で新たに2名派遣予定。

■ 大気球実験/観測口ケット

- ・今年度の大気球実験（大型：3機、小型：4機）・観測口ケット（S-310-46号機）は終了。
- ・**観測口ケット高頻度化の検討**
今年度から新たに適用となる中長期計画に沿って、観測口ケット打上げ高頻度化の検討をJAXA横断で検討を継続実施中

JAXA中長期計画（令和7年3月28日）【抜粋】

④科学探査における基盤強化等

宇宙科学分野で利用している小型飛翔体（観測口ケット・大気球）や実験・試験設備について、多様な実験ニーズへの対応に向けた高度化を図る。また、観測口ケットによる打上げの高頻度化の検討を行うとともに、大型の設備に関しては、機構全体での効率的な維持・整備を行う。

2. 各ミッションの進捗状況（有人宇宙技術部門）

2. 1 開発中のミッション



(1) 新型宇宙ステーション補給機プロジェクト (HTV-X)

我が国がISS計画への参加に必要なISSへの物資補給を担うために、2017年に新型宇宙ステーション補給機（HTV-X）の開発に着手。
1号機は、2025年10月26日に打ち上げに成功し、現在、ISSに係留中。2～5号機の製造・試験等も着実に進めている。

ISSへの物資補給

【ISSへの輸送能力・運用性を向上し、運用コストを低減】

■ 輸送能力の増強

- ・質量：4トン⇒5.85トン（45%増）
 - ・容積：49m³⇒78m³（60%増）
- HTVに比べて
約1.5倍の輸送能力

■ サービスの向上・改善

- ・カーゴ搭載時期の柔軟性向上
- ・カーゴへの電源供給
- ・レイタクセス（打上げ間近の荷物搭載）の提供等

【将来の宇宙技術・宇宙システムへの波及性・発展性を確保】

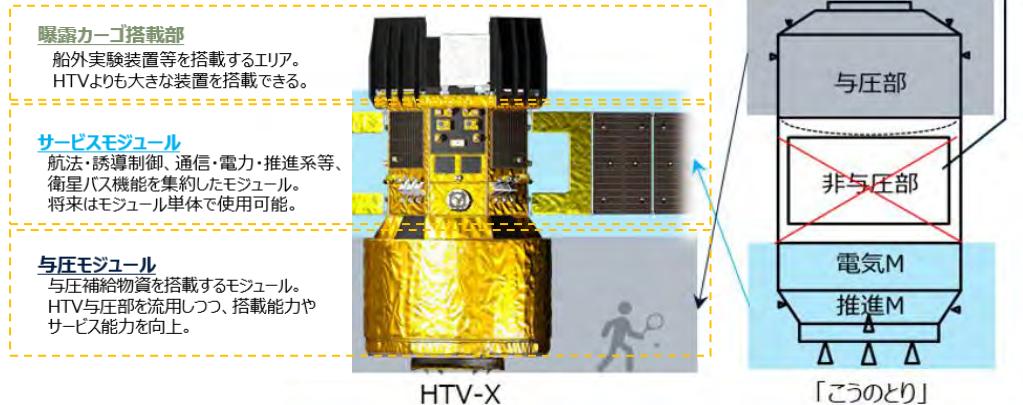
■ ISSへの物資輸送機会を活用した技術実証

例：宇宙機器の搭載・実証、自動ドッキング技術実証

■ 國際宇宙探査にHTV-X発展型で対応

例：月周回有人拠点（Gateway）への物資補給

HTV-Xは、国際宇宙ステーション（ISS）に物資補給を行う「こうのとり」（HTV）の技術を活かし、輸送能力・運用性を向上させた新たな宇宙船



技術実証ミッションプラットフォームとしての活用

HTV-Xは、ISSへの物資補給機会を活かし、ISS離脱後から再突入までの期間において、軌道上での技術実証や実験を行うプラットフォームとして活用可能



HTV-X1号機の実証ミッション

超小型衛星放出 H-SSOD

ISSよりも高い高度から、6Uサイズ衛星をHTV-Xから放出。HTV-X 1号機では日本大学の「てんこう2」を搭載し、ISS離脱後に高度を約500kmに昇させて衛星放出を実施する予定。



SLR反射器実証 Mt.FUJI

JAXAにて開発した小型かつ安価なSLR反射器を用いて、地上とHTV-Xとの間の距離を精密に測定するだけでなく、宇宙機の姿勢運動の推定を検証する世界初の実験を行う。



展開型軽量平面アンテナ軌道上実証 DELIGHT 次世代宇宙用太陽電池軌道上実証 SDX

将来の宇宙太陽光発電システム（SSPS）等に必要となる大型宇宙構造物の構築技術等の軌道上実証をHTV-Xを活用して行う。また、軽量平面アンテナによる地上からの受電実験、次世代太陽電池セルの特性計測を実施。



2. 1 開発中のミッション

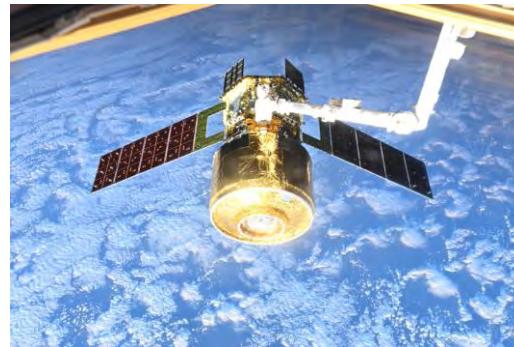


開発の進捗状況

- HTV-X 1号機は、2025年10月26日に種子島宇宙センターから打ち上げられ、油井宇宙飛行士に把持された後ISSに結合。現在、物資補給ミッションを実施中。今後、ISSにて廃棄カーゴを搭載してISSを離脱し、約3ヶ月間の技術実証ミッションを実施する計画。
- HTV-X 2～5号機についても、現在、製造・試験等を着実に進めている。また、HTV-X6についても、NASAとの調整状況を踏まえ、今後、製造、試験等の準備を進めていく。



H-3ロケット7号機による
HTV-X1号機の打ち上げ



ISSに接近し把持された
HTV-X1号機



ISSに補給された物資
(生鮮食品とHTV-X1号機)

JFY	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
基本計画工程表(2024.12)													
マイルストン (HTV-X)	△PRJ 準備審査	△PRJ 移行審査									△ HTV-X1 打上げ	△ HTV-X2 打上げ	△ HTV-X3 打上げ
	△MDR △SRR	△SDR	△総括PDR		△総括CDR	△X1 PM出荷前報告会				△開発完了審査			
1号機		部分EM 試作試験		PFM製作・試験							1号機 運用		
											システム試験	射操作業	

2. 1 開発中のミッション

(2) 月周回有人拠点(Gateway)プログラム及びG-HABプロジェクト

人類が初めて地球圏外に構築する有人拠点。我が国は、アルテミス計画の下、国際協力で構築する月周回有人拠点（Gateway）の構成要素であるI-Hab、HALOの一部のシステム・機器の開発等を担当。

Gatewayの位置づけ

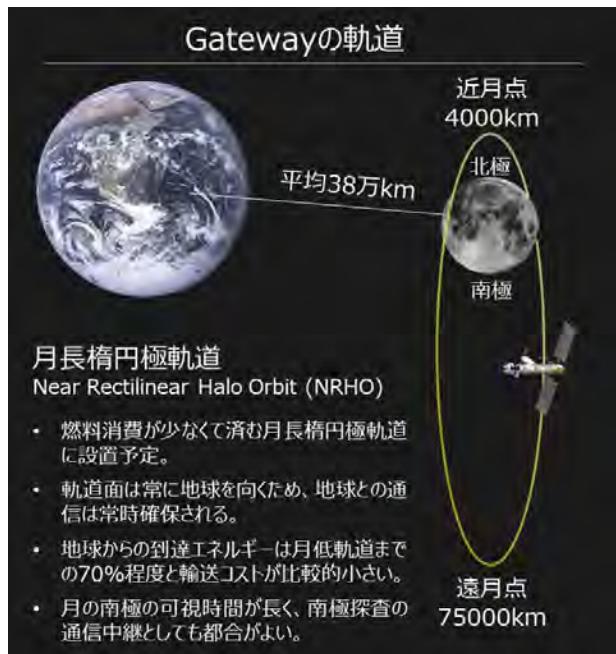
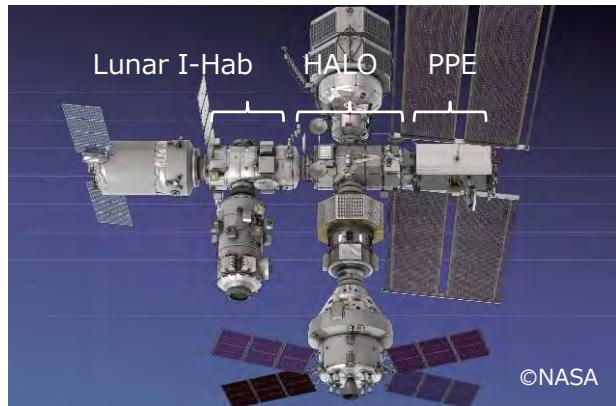
- 持続可能な有人月面探査活動を行うための必要な中継拠点
- 月以遠に向けた探査に必要な技術実証の場

Gatewayの概況

- 米国は、**持続的な月面探査に必須となる国際居住棟I-Hab（2028年打上げ）**の打ち上げを計画し、それに合わせて電気・推進エレメント（PPE）および**居住・ロジスティクス拠点（HALO）**を打上、組み立てる予定。
- 日本は、NASAとの間で、**居住棟（I-Hab）の主要構成機器である環境制御・生命維持装置（ECLSS）等の開発**、及び新型宇宙ステーション補給機（HTV-X）を活用した**Gatewayへの物資補給を提供**することについて合意。
 - 2020年12月、NASAと日本国政府の間でGateway了解覚書（MOU）を締結。
 - 2022年11月、NASAと日本国政府の間で実施取決め（IA）を締結。このIAにおいて、日本人宇宙飛行士1名のGatewayへの搭乗機会を規定している。

日本のGatewayプログラムへの参画の意義

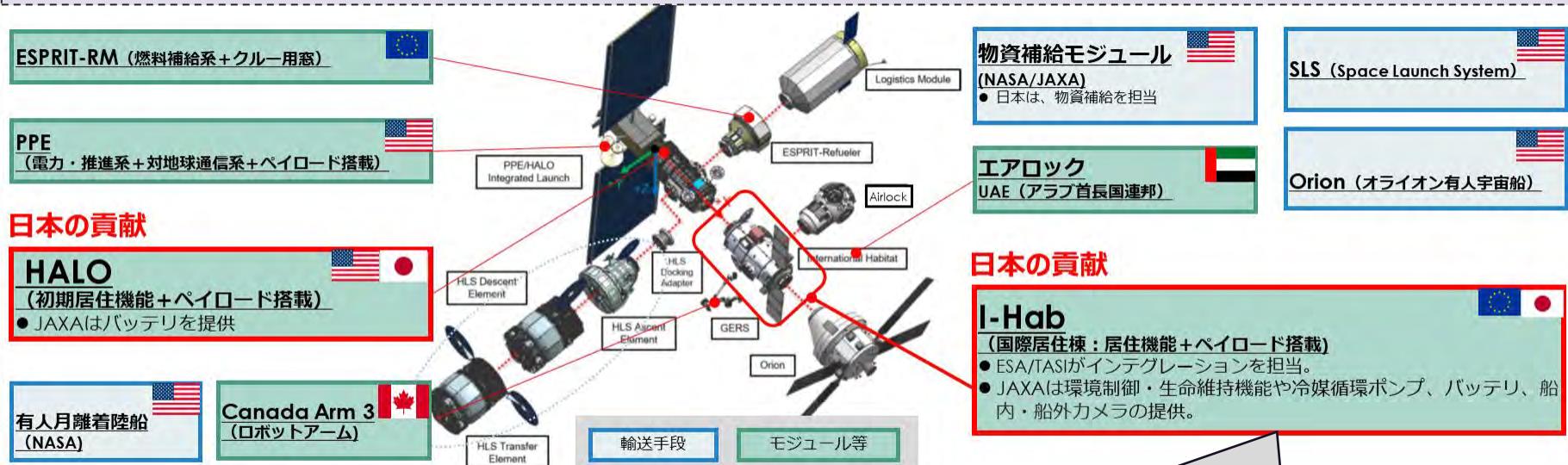
- 日米首脳が協力強化で合意した月探査の分野で、米国が主導するGatewayに**日本がキー技術や強みのある技術で参画することにより、有人宇宙開発国としてのプレゼンスを維持・発展させる**。また、これにより、**日本人宇宙飛行士の月周回の飛行権利を獲得する**。
- 国際有人宇宙探査の最初のステップである月近傍有人拠点で、ISSで蓄積した経験とともに居住機能や補給技術を提供することにより、**長期に継続する国際宇宙探査における当該技術の実績と優位性を確保する**。
- Gatewayのユニークな環境を活用した**新たな科学・宇宙利用の可能性を開拓する**。



2. 1 開発中のミッション

G-HABプロジェクト (I-HabおよびHALO)

日本は、日本が開発担当となっているI-Hab、HALOの一部のシステム・機器等（下図参照）について、G-HABプロジェクトとして、2022年2月に開発に着手。これまでに一部の機器（HALO用バッテリ）は米国への引き渡しを完了し、その他の搭載システム等については、詳細設計やフライタ品製造を実施中。

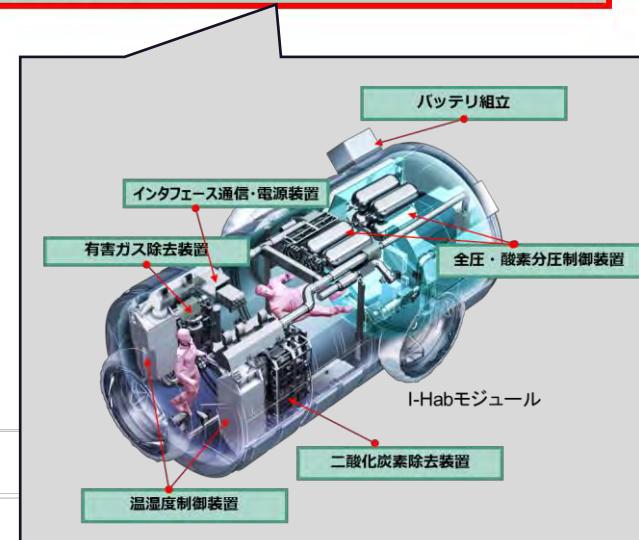


開発の進捗状況

- 2022年に開発に着手
- HALOは、2027年以降の打上げを目指し、現在、フライタモデルが製造中。JAXAはバッテリを引渡し済。
- I-Habは、2028年以降の打上げを目指し、現在、詳細設計中。JAXAは、ECLSS等の提供品について一部フライタモデルの製造を開始している。



打上げに向けたマイルストン



2. 1 開発中のミッション

(3) 月極域探査機 (LUPEX)

LUPEX: LUnar Polar EXploration

月の水資源の量や状態、資源としての利用可能性を把握するため、月の南極域（水資源が存在する可能性のある領域）を探査することを目的とし、インド宇宙研究機関（ISRO）等と国際協力で実施するもの。

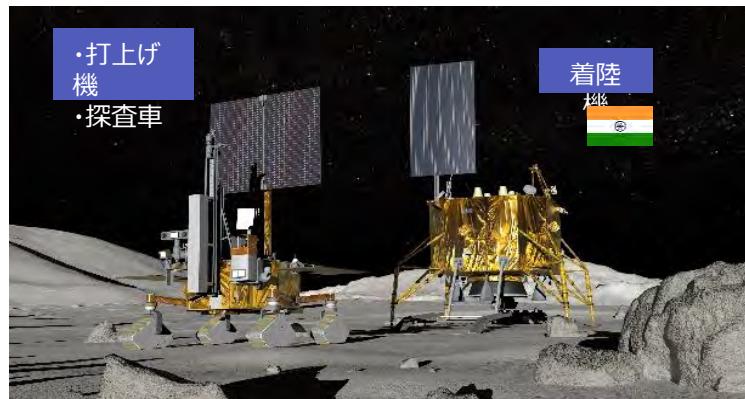
2025年8月に、ISROとの間で実施取決めに署名。同実施取決めに基づき、2028年度の打ち上げに向けて開発を進めている。

ミッションの概要

日本は主に探査車と打ち上げを中心に担当。LUPEXローバには多様な観測機器を搭載し、月面を移動しながら観測を行うとともに、**複数の地点で掘削して月の土壤（レゴリス）を採取し、どのような場所に、どの程度の量、どのような質の水が存在しているのか調査する。**

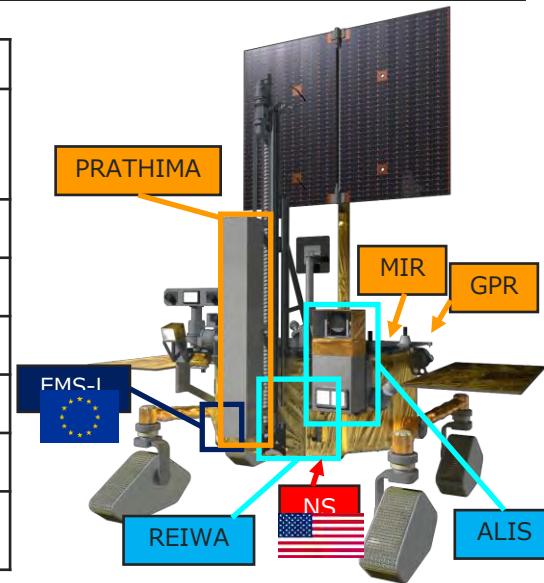
ミッションの意義価値

- ✓ インド（ISRO）等との国際協力ミッション
- ✓ 月南極域における水資源の存在量・存在分布と資源としての利用可能性調査※
- ✓ 重力天体表面探査技術の獲得（越夜・移動・掘削）
- ※ LUPEXは、水の直接計測、深さ方向分布の計測などで、他国の探査機に対して優位性がある



打上ロケット	H3-24L
投入軌道	月遷移軌道（遠地点高度 14万km）調整中
ペイロード質量	約 6.5 ton
ローバ質量とサイズ	350kg（観測機器含む）調整中 L2.0m×W1.8m×H3.3m (SAP展開時)
ローバミッション期間	着陸後※3.5か月間 (Nominal) 着陸後※1年間 (Extra) ※着陸は、打上げの約1ヶ月後
着陸地点	月南極域

観測機器一覧
REIWA (水資源分析計) - ISAP (ISRO試料分析器含む)
ALIS (近赤外画像分光装置)
NS (中性子分光計)
GPR (地中レーダ)
EMS-L (表層分圧計)
MIR (中間赤外画像分光装置)
PRATHIMA (誘電率・熱物性計測装置)



ローバ搭載観測機器と開発機関
青:JAXA 橙:ISRO 紺:ESA 赤:NASA

2. 1 開発中のミッション

日インド間の実施取決めに署名

- 8月29日に、JAXAとISRO間で、LUPEXミッションに係る実施取決めに署名。同日夜、首相官邸で開催された日印首脳会談の機会に、両国首相立ち合いの下、上記の実施取決め文書の交換式を実施。
- 同実施取決めを踏まえ、予備設計から本格的な宇宙機開発へ移行し、2028年度の打ち上げを目指に開発を進める。
(現行工程表では2026年度)



開発の進捗状況

(1) 国内の開発状況

- ローバ 基本設計（熱系など一部は先行で詳細設計）実施中
- 地上系 詳細設計中
- 観測機器 詳細設計・設計検証試験 実施中
- 科学界との連携（ローバ観測計画策定・運用タイムライン成立性の検討等）



登坂試験



真空環境 走行試験



真空環境 掘削採取試験

(2) パートナ国開発状況

- ISRO : 25年3月 印政府によるプロジェクト認可 完了
着陸機・観測機器 基本設計中
- ESA : 観測機器 詳細設計中
- NASA : 観測機器 基本設計中

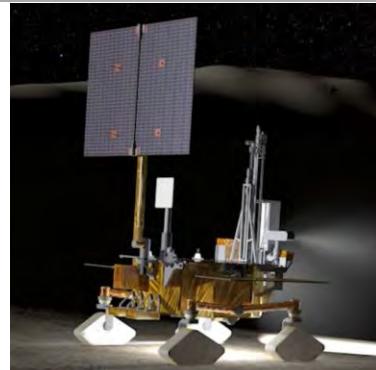


着陸機 ローバ月面展開デモ

補足 . LUPEXと他国の水探査機との特徴比較



■ 他国と比べて
優位性を有する
項目



打上げ年 (*1)	2026	FY2026(現行工程表)	2027	Late 2027 (by Blue Origin)	2028
主要開発国 (*2)	中国	日本／インド	欧州	米国	UAE
ミッション名称	Chang'E 7	LUPEX	PROSPECT (*3)	VIPER (*4)	Rashid-3
搭載箇所	ローバ、ホッピング機	ローバ	ランダ	ローバ	ローバ
重量濃度	間接的な推定のみ (質量分析計)	直接測定 (0.1wt%精度)	間接的な推定のみ (精密な重量測定なし)	間接的な推定のみ	推定無し (or 間接的な推定)
分析環境	開放系での表層測定	閉鎖系での定量分析 (高精度な収率計算が可能)	閉鎖系での分析 (精密な重量測定なし)	開放系での表層測定	開放系での表層測定
ガス抽出方法	表層の揮発ガス分析	封止した上での 500Kまでの能動的加熱	封止した上での 1273Kまでの能動的加熱	太陽光加熱による ガス蒸発(表層のみ)	(ガス分析せず)
永久影内	探査予定(ホッピング機)	探査予定	予定なし(着陸地点のみ)	探査予定	予定なし
垂直分解能	(採取なし)	垂直分解能 3cm未満	不明(採取量45mm ³)	掘削時の排土が混ざる	(採取なし)
同位体計測	質量分析のみ	3つの独立した手法で計測実施	質量分析のみ	質量分析のみ	(分析せず)
ローバ活動期間	不明	ノミナル：着陸後3.5か月 エクストラ：着陸後1年	越夜予定なし	100日	不明

(*1) 公開情報に基づく (*2) この他、ロシアのLuna 27、カナダのLunar Utility Vehicle (LUV) による水探査などがある。

(*3) PROSPECT: Package for Resource Observation and in-Situ Prospecting for Exploration, Commercial exploration and Transportation

(*4) VIPER: Volatiles Investigating Polar Exploration Rover

2. 2 計画中のミッション

(4) 有人与庄ローバー

日米間で「与圧ローバによる月面探査の実施取決め」に署名がなされ、日本は月面での「居住機能」と「移動機能」を併せ持つ世界初の有人与圧ローバシステムを実現すること、並びにNASAは日本人宇宙飛行士2回の月面着陸機会を提供することが合意された。システム概念設計や要素試作試験を経て、現在、2025年度中の基本設計着手に向けた準備を実施中。

- 米国が主導する「アルテミス計画」のキー要素として、月面上の広い範囲を長期間にわたり移動可能なモビリティ
 - 有人月面着陸機(HLS)で到着した飛行士に、**月面上での「居住空間」と「移動手段」を提供**
 - 船外宇宙服を着た状態で乗降
 - シャツスリーブで居住
 - 飛行士の操作、遠隔操作及び自律運転で移動
 - 年1回の有人ミッション期間以外は、無人探査ローバとしての探査機能を提供（下図）
 - 与圧ローバによる月面探査の実施取決め(IA)署名
 - 2024年4月、MEXT/NASA間でIA署名
 - 我が国は2031年を目標に有人与圧ローバを開発・提供、NASAはアルテミス・ミッションにおいて日本人宇宙飛行士による月面着陸の機会を2回提供することを合意。

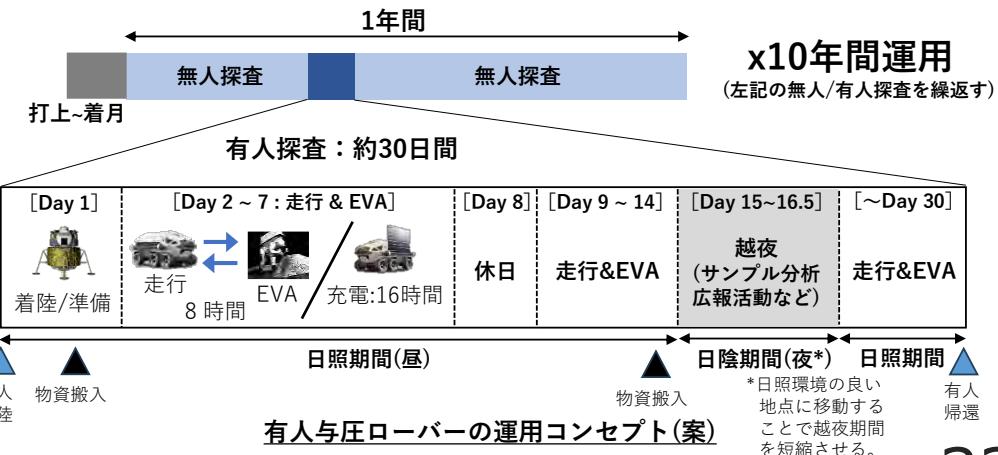
ミッション コンセプト	クルー人数	2名
	探査領域	南極域
	有人ミッション頻度	1回/年
システム 要求	有人ミッション期間	28日（+異常時対応3日）
	越夜能力	有人：36h、無人：192h ^{*1}
	移動距離	18km/日（総走行距離：10,000km）
	搭載量	最大3,000kg

*1: 初期打上質量および有人ミッション時走行質量の制約から、中緯度域の無人探査に向けた越夜能力の增强（8日間→15日間）は拡張機能として持てば予定。再生型燃料電池システム(RFC)のタンク（蓄積エネルギー量）を月面上で追加搭載することで実現する計画。

有人与圧ローバーの概要



©JAXA/TOYOTA



2. 2 計画中のミッション



主な技術開発要素

■ 月面走行システム

- 1/6G環境における走行機構の検証
- 不整路走行の安定性確保、レゴリスへの沈み込み（スタック）防止対策
- 低接地圧となる金属製弾性タイヤの開発、走行制御技術の開発

■ 高密度蓄電システム

- 越夜(最大15地球日)中のエネルギー確保、高エネルギー密度の蓄電システムの開発（再生型燃料電池システム(RFC)の採用を計画）
- 高圧酸素系等、地上用途向けには無い技術の確立

■ 展開/収納型太陽電池パネル

- 必要エネルギーを確保でき、かつ搭載性、防塵性、耐振性を備えた太陽電池パネル展開・収納機構（1000回以上の展開収納）の開発。

■ 高容量排熱システム

- 走行時・停車時等様々な運用シーンに対応する大容量の排熱システム（展開・収納機構が不要なボディマウント型ラジエータを用いた単相流アクティブ排熱システムの採用を計画）

進捗状況

- 2023年にミッション定義審査(MDR)を完了し、以降、システム概念設計や主要な機能要素の試作試験を実施。
- 概念設計の結果としてシステム成立性に一定の見通しを得て、本年9月に、NASA、文科省を交えたプログラム管理委員会において、基本設計フェーズに向けた審査プロセスに移行する準備が整っていることを確認した。
- その後、JAXA内で、システム要求/定義審査 (SRR/SDR)を実施し、基本設計着手に向けた準備を進めている。



走行システム試作車による走行試験



SAP展開収納機構の
フルスケールモデル試作試験



APPENDIX

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）



(3) 宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

年度	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度 (2030年度)	令和13年度 (2031年度)	令和14年度 (2032年度)	令和15年度以降
JAXAの宇宙科学・探査ロードマップについて必要な見直しを行う[文部科学省]											
【宇宙物理学】 大型の海外計画への、存在感を持った形での参画を目指す。JAXAや宇宙物理学分野の研究者のコミュニティが一体となった協力体制の構築、国際動向の情報収集、長期戦略の立案による、技術開発を推進。国際的な大型計画とも相補的でかつ独創的・先鋭的な技術を活用し、科学的にユニークな中・小型のミッションの創出を目指す[文部科学省]											
戦略的に実施する中型計画に基づく衛星・探査機等（10年で3回）											
8 宇宙科学・探査①	<p>X線分光 観測衛星 (XRISM) の開発</p> <p>運用 打上げ</p> <p>マイクロ波背景放射偏光観測宇宙望遠鏡 (LiteBIRD) の開発</p> <p>運用 打上げ</p> <p>主として公募により実施する小型計画に基づく衛星・探査機（2年に1回）</p> <p>赤外線位置天文観測衛星 (JASMINE) の開発</p> <p>運用 打上げ</p> <p>戦略的海外共同計画</p> <p>Nancy Grace Roman宇宙望遠鏡への参画</p> <p>運用 打上げ</p> <p>系外惑星大気赤外線分光サーベイ衛星計画 (Ariel)への参画</p> <p>運用 打上げ</p>										

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）



(3) 宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）



(3) 宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

年度	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度 (2030年度)	令和13年度 (2031年度)	令和14年度 (2032年度)	令和15年度以降
宇宙科学・探査 (3)											

【太陽系科学】
小天体探査については、「はやぶさ」シリーズで獲得した世界でのリーダーとしての地位の維持・向上を図る。探査機を更に高度化し、サンプルリターンを行う次世代の小天体探査のミッションの対象や手法について具体的な検討を行う。[文部科学省]

戦略的に実施する中型計画に基づく衛星・探査機等(10年で3回)

火星衛星探査計画(MMX)の開発

- 運用
- サンプルの継続的な分析
- 地球帰還
- 打上げ

主として公募により実施する小型計画に基づく衛星・探査機(2年に1回)

小型月面着陸実験機(SLM)の開発

- 運用・着陸データ解析等
- 打上げ

深宇宙探査技術実証機(DESTINY+)の開発

- 運用
- 打上げ

高感度太陽紫外線分光観測衛星(SOLAR-C)の開発

- 運用
- 打上げ

戦略的海外共同計画

木星氷衛星探査計画(JUICE)の運用

- 木星到着
- 運用
- 打上げ

二重小惑星探査計画(Hera)への参画

- 運用
- 打上げ

小惑星到着

土星衛星タイタン離着陸探査計画(Dragonfly)への参画

- 運用
- 打上げ

重要技術の開発(重要技術の特定、技術の高度化・最先端技術の開発・蓄積、フロントローディングの実施)

宇宙戦略基金による技術開発支援(再掲)
〔内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省〕

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）

8. 宇宙科学・探査①、②、③



2024年末までの取組状況

【宇宙物理学】

- X線分光撮像衛星（XRISM）は、着実に運用を実施し、論文掲載等に繋がる多数の科学成果を創出した。
- マイクロ波背景放射偏光観測宇宙望遠鏡（LiteBIRD）は2032年度の打上げを視野に入れた、計画の見直しを検討した。
- 赤外線位置天文観測衛星（JASMINE）は、2031年度の打上げを目指し、技術のフロントローディングを活用したキー技術である赤外線センサの先行検討を実施するとともに、開発移行に向けた準備を進めた。
- NASAが2026年度に打上げを計画し、日本として参画しているNancy Grace Roman宇宙望遠鏡に対し、提供予定の光学素子等の開発及びK帯受信システムの製作を進めた。
- ESAが2029年度に打上げを計画し、日本として参画している系外惑星大気赤外分光サーベイ衛星計画（Ariel）に対し、提供予定の機器等の開発を進めた。

【太陽系科学】

- はやぶさ2で回収したサンプルの解析を行うとともに、探査機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実施中。また、NASAからOSIRIS-REXサンプルを受領し分析に着手した。
- ESAが2029年度に打上げを計画し、日本として参画している長周期彗星探査計画（Comet Interceptor）に対し、提供予定の機器等の開発準備を進めた。
- 小型月着陸実証機（SLIM）は月面へのピンポイント着陸に成功し、月面におけるカンラン石を含む岩石等の科学観測データ分析等を実施した。また、3回の越夜にも成功した上で、停波し運用を終了した。
- 深宇宙探査技術実証機（DESTINY+）は2028年度の打上げに向けて開発を進めた。
- 高感度太陽紫外線分光観測衛星（SOLAR-C）は2028年度の打上げに向けて開発を進めた。
- 2031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、2026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た。
- 國際水星探査計画（BepiColombo）の探査機について、ESAと協力し、2026年度の水星到着を目指して着実に運用した。
- 日本として熱赤外カメラ（TIRI）を提供したESAの二重小惑星探査計画（Hera）が、2024年に打ち上げられた。TIRIの初期機能確認を実施し、科学成果の創出に向け運用を実施した。
- NASAが2028年度に打上げを計画し、日本として参画している土星衛星タイタン離着陸探査計画（Dragonfly）に対し、提供予定の機器等の開発を進めた。
- 将来の優れたミッション創出へ向けて、次期の戦略的に実施する中型ミッション、火星本星探査、及び海外主導大型の探査計画（彗星等）の中核での参画等について、技術のフロントローディング等を活用しつつ、必要な検討を進めた。また、アルテミス計画による月面活動の機会を活用した「月面における科学」の具体化の検討を進めた。

【重要技術の開発】

- 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（ティニュアトラック型）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した。
- 宇宙戦略基金について、技術開発テーマとして「大気突入・空力減速に係る低コスト要素技術」、「半永久電源システムに係る要素技術」、「再生型燃料電池システム」の公募・採択等を実施した。

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）



8. 宇宙科学・探査①、②、③

2025年以降の主な取組（1）

- 宇宙科学・探査ミッションを実施する適切なフレームワークを構築するため、JAXAの宇宙科学・探査ロードマップについて必要な見直しを行う。

【宇宙物理学】

- 我が国単独では実施が困難な大型の海外計画への、存在感を持った形での参画を目指す。JAXAや宇宙物理学分野の研究者のコミュニティが一体となつた協力体制を構築し、国際動向の情報収集を行い、長期戦略を立案して必要な技術開発を行っていく。国際的な大型計画とも相補的でかつ独創的・先鋭的な技術を活用した、我が国としての、科学的にユニークな中・小型のミッションの創出を目指す。
 - X線分光撮像衛星（XRISM）の更なる科学成果創出に向けて着実に運用する。
 - マイクロ波背景放射偏光観測宇宙望遠鏡（LiteBIRD）は、2032年度の打上げを視野に入れた、計画の見直しの検討を行う。
 - 赤外線位置天文観測衛星（JASMINE）は、2031年度の打上げに向けて、開発移行へ向けた準備を進める。
 - NASAが実施する2026年度打上げ予定のNancy Grace Roman宇宙望遠鏡に対して、NASA側の衛星試験の支援を行うとともに、日本側の地上局整備を進める。
 - ESAが実施する2029年度打上げ予定の系外惑星大気赤外分光サーベイ衛星計画（Ariel）に対し、提供予定の機器等の開発を進める。

【太陽系科学】

- 我が国が強みを持つ小天体探査については、「はやぶさ」シリーズで獲得した世界でのリーダーとしての地位の維持・向上を図る。探査機を更に高度化し、サンプルリターンを行う次世代の小天体探査のミッションの対象や手法について具体的な検討を行う。
 - はやぶさ2で回収したサンプルの解析を行うとともに、探査機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。また、NASAが実施するOSIRIS-REXで回収した試料の初期分析等を実施する。
- 強みを活かした国際協力等により、彗星などの海外主導大型の探査計画の中核での参画について検討を進めるとともに、欧州宇宙機関が実施する長周期彗星探査計画（Comet Interceptor）への参画に向け、超小型探査機のバスシステム・ミッション機器の開発に着手する。
- 太陽観測・太陽圏科学分野でも引き続き先鋭的な観測技術・手法の検討を図る。同時に、アルテミス計画との連携を視野に、月及び火星について科学的成果の創出及び技術面での先導的な貢献を図る。
- アルテミス計画による月面活動の機会（有人与圧ローバの活用を含む）を活用し、「月面における科学」（i. 月面からの天体観測（月面天文台）、ii. 重要な科学的知見をもたらす月サンプルの選別・採取・分析、iii. 月震計ネットワークによる月内部構造の把握）の具体化を進める。
- 「月面における科学」の研究の実施及び、必要な要素技術の開発のため、小型月着陸実証機（SLIM）技術を維持・発展させた月探査促進ミッションと、可能な限り民間サービスを活用していくことについて検討を進める。
- 火星本星の探査については、米国と中国による大規模な計画が先行する中、将来の有人探査に向けて、2030年代には国際的な役割分担の議論が開始される可能性があるため、2040年代までの長期的視点を持って、我が国が有利なポジションを得るために、産学のリソースを最大限に活用して、米中を始め他国が有していない我が国の独創的・先鋭的な着陸技術・要素技術等の発展・実証を目指すとともに、火星本星の探査に関する検討を行う。

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）

8. 宇宙科学・探査①、②、③

2025年以降の主な取組（2）

- 太陽系進化の解明を図るために、小天体・彗星・外惑星を探査する次期ミッションの対象や手法について具体的な検討を行う。
 - 小型月着陸実証機（SLIM）で取得した着陸データ等を解析し、科学成果創出を図る。
 - 深宇宙探査技術実証機（DESTINY'）及び高感度太陽紫外線分光観測衛星（SOLAR-C）は2028年度の打上げを目指して、それぞれ探査機、衛星バスシステム、ミッション機器の開発を進める。
 - 2031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、2026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。
 - 國際水星探査計画（BepiColombo）の探査機について、ESAと協力し、2026年度の水星到着を目指して着実に運用する。
 - ESAの二重小惑星探査計画（Hera）に対して提供した熱赤外カメラ（TIRI）の成果創出に向けて着実に運用を実施する。
 - NASAが2028年度に打上げを計画している土星衛星タイタン離着陸探査計画（Dragonfly）に対し、提供予定の機器等の開発を進める。
 - 将来の優れたミッション創出へ向けて、次期の戦略的に実施する中型ミッション、火星本星探査、及び海外主導大型の探査計画（彗星、HWO等）の中核での参画等について、技術のフロントローディング等を活用しつつ、必要な検討を進める。また、アルテミス計画による月面活動の機会を活用し、「月面における科学」の具体化を進める。
 - 地球接近天体（NEO：Near Earth Object）からの脅威に備えるための国際的なプラネタリーディフェンス活動への貢献も見据え、国連国際惑星防護年である2029年に地球に最接近する小惑星アポフィス（Apophis）に対し、我が国として希少な観測機会を確保し成果を創出するための国際協力による探査計画に向けた検討、調整を進める。

【重要技術の開発】

- 宇宙科学・探査に関する宇宙技術戦略策定に際しては、高度な宇宙科学・探査ミッション実現のため、科研費等による基礎的な研究の成果や産業界における技術の進展等に鑑み、政策的な優先度を勘案して、獲得すべき重要技術を宇宙技術戦略において特定する。
- 我が国の現状の強みである小惑星等のサンプルリターン技術については、今後も世界でのリーダーとしての地位を維持・向上させるため、その技術を更に高度化するとともに、高度な分析技術を維持・発展させる。
- 宇宙技術戦略に基づき、将来の我が国の強みとなりうる最先端技術（例えば、太陽光推進技術、大気圏突入・減速・着陸技術、越夜・外惑星領域探査に向けた半永久電源等の基盤技術等）の開発を行い、成果の蓄積を図る。
 - 宇宙戦略基金を活用し、JAXAによる民間企業・大学等への技術開発支援を進める。（再掲）
- ミッションのプロジェクト化に当たっては、フロントローディングの考え方により、重要な要素技術の研究開発を事前に行うことで、プロジェクトを行い、円滑にマネジメントでき、企業の開発リスクが低減されるよう、図っていく。
 - 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（ティニュアトラック型）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。

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）

（3）宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

年度	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度 (2030年度)	令和13年度 (2031年度)	令和14年度 (2032年度)	令和15年度以降
9 月面における持続的な有人活動①											

【国際パートナーや民間事業者と連携した持続的な月面活動】

米国提案の国際宇宙探査計画(アルテミス計画)への参画[内閣府、文部科学省等]

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 ゲートウェイの運用・利用

HTV-XによるISSへの物資補給機会を活用した技術実証 ゲートウェイ補給機によるゲートウェイへの物資輸送

月面探査を支える移動手段(有人与圧ローバ)に関する開発研究 運用

車輪や走行系等の要素技術の開発研究・技術実証

着陸地点の選定等に資する月面の各種データや技術の共有

月極域探査機(LUPEX)の開発 運用

打上げ

持続的な活動に不可欠なインフラ(測位通信、資源探査・採掘利用・電力供給、無人建設、食料生産)の研究開発[内閣府、国土交通省、総務省、文部科学省、経済産業省、農林水産省等]

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)
による基盤技術開発
[内閣府、国土交通省、総務省、文部科学省、経済産業省、農林水産省等]

宇宙戦略基金による技術開発支援(再掲)
[内閣府、総務省、文部科学省]

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）

（3）宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

年度	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度 (2030年度)	令和13年度 (2031年度)	令和14年度 (2032年度)	令和15年度以降
10 地球低軌道活動											

日本実験棟「きぼう」の運用と利用拡大、成果の創出・最大化、日本人宇宙飛行士の活動[文部科学省等]

実験機材の共同利用などに関するISS関係各種との協議[文部科学省等]

民間の創意工夫を活用した方策の検討、ニーズの掘り起こし[文部科学省等]

月周辺や月面での活動、地球低軌道での民間活動を支える要素技術・システムの研究開発[文部科学省等]

ISSへの物資補給とその機会を活用した技術開発[内閣府、文部科学省等]

HTV-Xの開発・運用

打上げ(1号機) 打上げ(2号機) 打上げ(3号機) 打上げ(4号機) 打上げ(5号機)

ISS運用延長期間の経費分担に関する関係各種との協議[文部科学省等]

打上げ(4号機)以降については、協議を踏まえつつスケジュールを調整する

【再掲】 HTV-XによるISSへの物資補給機会を活用した技術実証[文部科学省等]

ポストISSの地球低軌道活動を見据えた取組[内閣府、文部科学省等]

ポストISSの地球低軌道活動の在り方の検討[内閣府、文部科学省等]

ポストISSに必要な技術の研究開発[文部科学省等]

国際的・国内的な法的枠組み、国際基準についての検討[内閣府、外務省、文部科学省等]

宇宙戦略基金による技術開発支援(再掲)
[内閣府、総務省、文部科学省]

ボストISSの地球低軌道活動
[内閣府、文部科学省等]

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）

9. 月面における持続的な有人活動①、②

2024年末までの取組状況（1）

【国際パートナーや民間事業者と連携した持続的な月面活動】

- ゲートウェイ居住棟へ提供する環境制御・生命維持システム等のエンジニアリングモデル開発、詳細設計、維持設計、及びフライト品の製作試験を継続して実施中。また、ゲートウェイを利用した放射線環境観測やダスト環境の観測を行う国際ミッションの実証に向けた準備を進めている。
- HTV-XによるISSへの物資補給の機会を活用した自動ドッキング技術実証に向けた開発を進めている。
- 有人与圧ローバについて、本格的な開発の着手に先駆けて、全体システムの概念設計や新規性の高い要素技術として走行系システムの試作試験・評価などの研究開発及び実証等のフロントローディング活動を進めている。
- 月極域の水資源利用に関するデータ取得を目的とし、かつアルテミス計画の着陸地点の選定等に資するデータとなることが期待される、月極域探査機（LUPEX）について、探査機システムと地上系の詳細設計、及びミッション機器の詳細設計とEM製造試験を進めている。
- 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）において、月面での持続的な活動に不可欠なインフラとして、資源探査・採掘利用、電力供給、無人建設、食料生産といった技術に関する以下の研究開発を実施した。
 - 「宇宙無人建設革新技術開発」事業において、産学官連携の体制の下、月面開発等の宇宙開発に資する建設技術（無人建設（自動化・遠隔化）、建材製造、簡易施設建設）の研究開発と、月面建設技術に必要な月面の地質データ等の抽出及び調査方法の検討を実施した。
 - 「月面活動に向けた測位・通信技術開発」事業において、月-地球間遠距離光通信システムにおける中継衛星搭載光通信ターミナルの要素試作及び、それら各要素を統合し、評価するための地上検証の設計を行った。
 - 将来の月面活動におけるエネルギーの確保・供給に必要となる技術の開発・高度化のため、エネルギー・システムの全体構造の実現可能性の検討、月面利用を見据えた水電解技術及び無線送電技術の研究開発を実施した。また、月表面直下における水資源のグローバル探査を可能とする、相乗り小型衛星搭載の多チャンネルテラヘルツ波センサや軌道上データ処理技術等の開発を実施した。
 - 「月面等における長期滞在を支える高度資源循環型食料供給システムの開発」事業において、引き続き大学等研究機関及び民間企業と共に、高度資源循環型の食料供給システムの構築等に向けた研究開発を実施した。
- 小型月着陸実証機（SLIM）は月面へのピンポイント着陸に成功し、月面におけるカンラン石含む岩石等の科学観測を実施した。また、3回の越夜にも成功した上で、停波し運用を終了した。（再掲）
- SLIM技術を維持・発展させた月面着陸システムの仕様検討及び月面着陸の要素技術の研究を進めている。
- 民間事業者の早期参入を促進すべく、内閣府が進め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）の各活動や、民間事業者による月面活動のためのコミュニティの勉強会等を通じて、月面活動に資する技術的な情報提供等を行い、今後の月面探査に向けて、民間企業との連携を進めた。
- 宇宙探査イノベーションハブの仕組みを活用して、超小型の変形型月面ロボットを開発し、SLIMに搭載して打上げ・運用を行い、月面での実証及び画像取得に成功した。
- 2023年6月に発効した「日・米宇宙協力に関する枠組協定」に基づき、2024年4月に文部科学省とNASAの間で「与圧ローバによる月面探査の実施取決め」に署名した。これにより、我が国が有人与圧ローバを提供して運用を維持する一方で、NASAがアルテミス計画の将来のミッションにおいて日本人宇宙飛行士による月面着陸の機会を2回提供することが規定された。
- 日本人宇宙飛行士のISS長期滞在や探査活動に向けた訓練を実施するとともに、宇宙飛行士候補者の基礎訓練を実施し、宇宙飛行士に認定した。
- 革新的な研究開発を行うスタートアップ等の有する先端技術を社会実装につなげるための大規模技術実証（SBIRフェーズ3）を通じて、2027年度をターゲットに、民間事業者による月面ランダーの開発及びそれを利用した月面輸送サービスの実証に向けた支援を継続。
- 宇宙戦略基金について、技術開発テーマとして「月測位システム技術」、「半永久電源システムに係る要素技術」、「再生型燃料電池システム」、「月-地球間通信システム開発・実証（FS）」、「月面水資源探査技術」の公募・採択等を実施した。

【月面開発工程の具体化に向けた構想策定と官民プラットフォームの構築】

- 人類の持続的な活動領域の拡大と新たな市場の構築を見据え、月面活動に必要な技術開発・実証等を行うに当たり、月面活動に関するアーキテクチャを検討し、一定の整理を実施。

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）

10. 地球低軌道活動

2025年以降の主な取組

【ISS延長期間（～2030年）】

- 日本実験棟「きぼう」の運用、利用拡大と成果の創出・最大化に取り組む。
 - 日本実験棟「きぼう」の運用・利用及び大西宇宙飛行士、油井宇宙飛行士などの日本人宇宙飛行士によるISSでの活動を着実に実施する。
 - 「きぼう」利用の拡大と成果最大化に向けて、ISS・国際宇宙探査小委員会での検討を踏まえた必要な施策を検討、実施する。
 - ISSの利用に関するJAXAの現行スキームを、米国との比較を含めて包括的に検証し、現在よりも民間事業者やアカデミア等が使いやすいスキームへの見直しを継続する。
 - より使い勝手をよくするための方策を追求するため、実験機材の共同利用をはじめ国際連携による実験実施等について、ISS関係各極との協議を行うとともに、JP-US OP3（日米政府間合意）の枠組みを通じたNASAとの協力を進める。
 - 民間事業者の創意工夫を最大限活用してISS利用を促進する方策やフレームワークを検討し、事業者やアカデミアの新たな利用ニーズの掘り起こしを行うとともに、2030年代の地球低軌道活動を見据えた民間による利用実証の機会を提供することなどにより、ポストISS時代における事業展開を目指す民間事業者やエンドユーザーの拡大を図る。
 - 我が国の宇宙活動の自立性の確保や、月周辺や月面での活動、地球低軌道における民間活動を支える技術の研究開発及び実証の場としてISSを最大限に活用し、環境制御・生命維持技術等に関する技術実証を進めるとともに、必要な要素技術・システムの研究開発を進める。
- 新型宇宙ステーション補給機（HTV-X）により、ISSへ安定的に物資の補給を行う。
 - ISS共通システム運用経費の我が国の分担を物資補給により履行するため、2025年度以降のHTV-X 1号機、2号機、3号機、4号機、5号機の打上げに向けた開発及び運用を行う。また、2025年以降のISS運用延長期間に係る共通システム運用経費の我が国の分担と履行方法についてISS関係各極との協議を引き続き行い、調整結果に基づく履行方法の実現に向けた開発等の準備を進める。
 - HTV-X 2号機での自動ドッキング技術実証や、NASAの微小デブリ観測技術実証、防衛省の衛星用赤外線センサ等の技術実証など、HTV-XによるISSへの物資補給の機会を活用して、アルテミス計画や将来の探査、低軌道活動等に資する技術獲得等の取組を行う。

【ポストISS（2030年以降）を見据えた取組】

- アルテミス計画等の月以遠への活動も見据え、戦略的に我が国の地球低軌道活動に取り組み、必要な場と機会を確保する。また、そのために、ポストISSの在り方を、国内外の状況を注視しながら日本の利用活動に空白を生じさせないよう、実現可能なタイミングで検討し、結論を得る。
 - 日本実験棟「きぼう」で確立した低軌道拠点の運用、利用等に関する技術やノウハウをポストISSにシームレスに継承するため、ISS・国際宇宙探査小委員会での議論を踏まえた必要な施策を検討、実施する。
- ポストISSの在り方に応じ、我が国の地球低軌道活動を着実に推進するために必要な技術について着実に研究開発を進める。
 - 宇宙戦略基金を活用し、JAXAによる民間企業・大学等への技術開発支援を進める。（再掲）
- 今後の民間による地球低軌道の利用の進展を視野に入れ、宇宙ステーションの運営主体が民間となることに伴い必要となる国際的・国内的な法的枠組みや、求められる国際技術標準・規格等について、引き続き検討を進めるとともに、ポストISSに向けて、NASA等の国際パートナーとの議論を進める。

宇宙基本計画工程表（令和6年度改訂）

(4) 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

年度	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度 (2030年度)	令和13年度 (2031年度)	令和14年度 (2032年度)	令和15年度以降
11 宇宙輸送 (2)											

基幹ロケットの優先的使用 [内閣官房、内閣府、文部科学省、経済産業省、国土交通省、環境省、防衛省、総務省等]

液体燃料ロケット (H3ロケットで打上げ)

H-IIAで打上げ

固体燃料ロケット (イプシロンSロケット)

※：「▲」は各人工衛星の打上げ年度の現時点におけるめど等であり、各種要因の影響を受ける可能性がある。

※：H3ロケットによる衛星の商業打上げは、本表に記載されていない場合がある。

※：DESTINY*の打上げ機は、2028年度打上げに向けて、打上げ機変更を含めた打上げ方法に係る技術的検討結果等を踏まえ今後調整。

※：イプシロンSロケット実証機の打上げ時期については、第2段モータの再燃焼試験の結果に対する原因調査及び対策等の結果を踏まえて今後調整。

※：革新的衛星技術実証の機会については、JAXAの産業競争力強化に係る衛星施策の再編・強化を踏まえて調整。

※：技術試験衛星9号機の打上げ時期については、開発状況等を踏まえて今後検討。